



اردو

انسائیہ کلوچر پیٹ





# اردو انسائیکلو پیڈیا

جلد دوم

مَدِيرِ اعلیٰ  
پروفیسر فضل الرحمن

سابقہ پروفیسر پانسلو ملی گورنمنٹ یونیورسٹی



قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان

وزارت ترقی انسانی وسائل، حکومت ہند

ویسٹ بلاک 1، آر کے پورم، نئی دہلی 110066

سنہ اشاعت : 1997

© قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی

پہلا ایڈیشن: 3000

قیمت: =/450 روپے

سلسلہ مطبوعات: 757

## نگراں

ڈاکٹر محمد حمید اللہ بٹ، ڈائریکٹر

اشاعتی ٹیم: ..... ایس۔ اے۔ ایس۔ انوار رضوی، پرنسپل جلی کیشنز آفیسر

محمد عصم: ..... ریسرچ اسسٹنٹ (پروڈکشن)

افتخار عالم: ..... پروف ریڈر

کتابت: ..... ضرار احمد خاں، انور علی و محمد سالم

URDU-ENCYCLOPAEDIA VOL II

ISBN 81-7587-000-8-II

Rs. 450/-

ناشر: ڈاکٹر محمد حمید اللہ بٹ، ڈائریکٹر قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، ویسٹ بلاک 1، آر کے پورم، نئی دہلی-110066

طابع: سچے کے آئینیت پرنٹرس جامع مسجد، دہلی-110006

# ترتیب

الف۔ تعلیم

ب۔ جغرافیہ

ج۔ جنگلات

د۔ حیاتیات

ه۔ حیوانیات

و۔ ریاضیات

ز۔ زراعت

ح۔ سائنس

ط۔ سماجیات

ی۔ سیاسیات

ک۔ طب مع طب یونانی

ل۔ طبیعیات



# پیش لفظ

قوی کونسل برائے فروغ اردو زبان اردو انسائیکلو پیڈیا کی دوسری جلد پیش کر رہی ہے۔ پروفیسر فضل الرحمن مرحوم کو اس کا مدبر اعلیٰ مقرر کیا گیا تھا اور ان کو ادارتی اسٹاف تفویض کیا گیا تھا جس کی فہرست اولین صفحات میں دے دی گئی ہے پروفیسر فضل الرحمن مرحوم ہمہ جہت عالم اور عالم باعمل تھے۔ نہ صرف سائنس پر ان کی گرفت مضبوط تھی بلکہ تاریخ اور ادبیات میں بھی عملی دلچسپی رکھتے تھے۔ اس کے علاوہ دیگر بہت سے علوم بھی ان کے دائرہ مطالعہ اور احاطہ بصیرت میں آتے تھے۔ پروفیسر مرحوم علی گڑھ مسلم یونیورسٹی سے پروفائٹس چانسلر کے عہدے سے ریٹائر ہوئے تھے اس پروجیکٹ کو انھوں نے حرجاں بنالیا تھا۔ خداوند تعالیٰ پروفیسر فضل الرحمن مرحوم کی روح کو اپنے جوار رحمت میں جگہ دے اور جنت الفردوس میں مقامات اعلیٰ سے نوازے۔ یہ ان ہی کا خواب تھا جو شرمندہ تعبیر ہو رہا ہے جس سمجھتا ہوں کہ نہ صرف ہندوستان بلکہ غیر ممالک کے اردو خواں خواتین و حضرات اس سے استفادہ کریں گے اور یہی ہمارا انعام بھی ہوگا۔

اردو انسائیکلو پیڈیا کے لئے کولمبیا یونیورسٹی انسائیکلو پیڈیا کا طرز پند کیا گیا۔ فرق صرف اتنا تھا کہ کولمبیا یونیورسٹی انسائیکلو پیڈیا میں محض مختصر نوشتے ہیں جو حروف جمعہ کے حساب سے مرتب کیے گئے ہیں اور تمام علوم کے نوشتے خطاط ہیں جو کہ عام طور پر ایک انسائیکلو پیڈیا کا طرز ہوتا ہے۔ تجویز کیا گیا اور ایک رائے ہو کر مان لیا گیا کہ اول تو انسائیکلو پیڈیا ایک جلد کے بجائے بارہ جلدوں پر محیط ہوگی دوم یہ کہ مختصر نوشتوں کے علاوہ کلیدی مضامین بھی ہوں گے سوم یہ کہ علوم الگ الگ مرتب کیے جائیں گے چہاں یہ کہ پہلی چار جلدوں میں کلیدی مضامین شائع کیے جائیں گے اور بعد کی آٹھ جلدوں میں مختصر نوشتے شائع ہوں گے۔ اس منصوبہ بندی کے بعد مضمون مدیران سے کہا گیا کہ وہ اپنے اپنے مضمون کے لئے کلیدی مضامین اور مختصر نوشتوں کا منصوبہ بنائیں۔ مدبر اعلیٰ کی منظوری کے بعد یہ کلیدی مضامین اور مختصر نوشتے ایسے لائق ماہرین کے سپرد کیے گئے جو مخصوص مضمون اور اردو زبان دونوں کے ماہر تھے تاکہ مضمون پر پوری گرفت رکھتے ہوئے وہ اپنی بات ہآسانی اردو زبان میں قلم بند کر سکیں۔

اس مضمون نگاری میں مضمون مدیران نے بڑی دیدہ وریزی اور مشقت سے کام کیا۔ تجویز کردہ اصحاب علم و قلم نے کلیدی مضامین اور مختصر نوشتے لکھے اور مضمون مدیران نے ان کو لفظاً لفظاً پڑھا۔ زبان و بیان درست کیا۔ کہیں کہیں ایسا بھی تھا کہ دونوں شرائط پوری کرنے والا مضمون نگار میسر نہیں تھا تو موضوع کی مہارت کو اولیت دی گئی اور مضمون انگریزی زبان میں حاصل کر لیا گیا جس کا بعد میں اردو ترجمہ کیا گیا اور یہ کام مضمون مدیر نے کیا۔ انسائیکلو پیڈیا پر کام بڑی دل جمعی

سے ہوا۔ اس تمام کام میں ہر ایک نے جی جان سے تعاون دیا۔ پروفیسر فضل الرحمن مرحوم کی ذات مبارک نور تھی۔ ہر قدم پر وہ ہدایت اور رہنمائی کے لیے موجود رہتے تھے یقیناً پروفیسر صاحب کے بغیر اردو انسائیکلو پیڈیا کی تالیف و ترتیب کا عظیم کارنامہ سرانجام نہیں دیا جاسکتا تھا۔ اس پروجیکٹ کے ناظم خواجہ محمد احمد مرحوم تھے۔ ان کی زیر نگرانی یہ تمام کام ابوالکلام آزاد اور نخل ریسرچ انسٹی ٹیوٹ حیدر آباد میں انجام پذیر ہوا۔ طریقہ کار یہ تھا کہ مضمون مدیر ان اپنے مضمون کے کلیدی مضامین اور مختصر نوشتوں کا منصوبہ پیش کرتے تھے۔ کبھی کبھی یہ منصوبہ قسطوں میں بھی آتا تھا خاص طور پر مختصر نوشتوں کے منصوبے میں اضافے ہوتے رہتے تھے۔ اس منصوبے کے ساتھ ہی مضمون مدیر ان مکمل ماہرین کے نام اور پتے مہیا کرتے تھے۔ ان میں سے مدیر اعلیٰ انتخاب کرتا تھا اور ماہر مخصوص کو بات چیت خط و کتابت سے مطلع و راضی کیا جاتا تھا کہ وہ اس کار عظیم میں سماجی داریے۔ مضمون جب لکھ کر آتا تو مضمون مدیر ان اس پر خود نظر ثانی کرتے یا نظر ثانی کے لیے ماہر تجویز کرتے تھے۔ نظر ثانی کے بعد مضمون ابوالکلام انسٹی ٹیوٹ آتا تھا جو انسائیکلو پیڈیا پروجیکٹ کا دفتر تھا۔ یہاں ادارتی اشاف اس کو نکھار تا اور آخر کار مدیر اعلیٰ اس پر صادر کرتا۔ کبھی ایسا بھی ہوا کہ وصول شدہ مضمون انگریزی میں تھا تو ادارتی اشاف نے یا مجوزہ مترجم نے اس کا ترجمہ کیا اور تب اس پر نظر ثانی کی گئی۔ کبھی ایسا بھی ہوا کہ وصول شدہ مضمون غیر معیاری پایا گیا تو وہ دوبارہ کسی اور سے لکھوایا گیا اور ادارتی اشاف نے مختلف انسائیکلو پیڈیا کو سامنے رکھ کر خود ہی مضمون تیار کیا۔ اسی لیے ادارتی اشاف میں سائنس، سماجی علوم اور ادبیات کے ماہرین کی خدمات حاصل کی گئی تھیں کیونکہ ہر حالت میں آخری نظر ثانی بہر حال ادارتی اشاف ہی کو کرنا ہوتی تھی اور سب سے آخر میں مدیر اعلیٰ کی منظوری۔ اس طرح ہر کلیدی مضمون اور مختصر نوشتہ فائل کر کے ہی ترقی اردو بیورو کو بھیجا جاتا تھا۔

جناب شمس الرحمن فاروقی نے اپنی ڈائریکٹر شپ کے زمانے میں اردو انسائیکلو پیڈیا کو شائع کرانا چاہا تھا اور پروفیسر آل احمد سرور، پروفیسر کلیم الدین مرحوم، پروفیسر رعایت علی خاں اور پروفیسر نذیر مسعود کی نظر ثانی کے لیے خدمات حاصل کیں مگر وہ دور بہت مختصر تھا اور طباعت شروع بھی نہیں ہوئی تھی کہ وہ ترقی اردو بیورو چھوڑ گئے۔ ترقی اردو بورڈ کی ہدایت کے مطابق اول کی چار جلدوں کی نظر ثانی ہونا تھی۔ اس کام کو پورا کرنے کے لیے جناب سید حامد اور پروفیسر اخلاق الرحمن قدوائی کا تعاون حاصل کیا گیا۔ پروفیسر قدوائی نے اپنا قیمتی وقت سائنسی مسودات کی نظر ثانی میں لگایا۔ جناب سید حامد نے ادبیات اور سماجی علوم کی جس عرق ریزی سے نظر ثانی کی وہ ان کا ہی حصہ ہے۔ ان کے تجربے اور ریاضت کا ہی نتیجہ ہے کہ ہم آخر کار اس عظیم مسودے کی کتابت کا آغاز کر سکے۔

اول کی چار جلدیں ۳۲ علوم سے متعلق کلیدی مضامین پر مشتمل تھیں۔ ضخامت کے زاویہ کو سامنے رکھتے ہوئے ان چار جلدوں کو تین پر تقسیم کر دیا گیا ہے جن کی ترتیب حسب ذیل طریقے پر ہے۔

جلد اول	جلد دوم	۱۶۔ سیاسیات	۲۴۔ قلم
۱۔ آثار قدیمہ	۸۔ تعلیم	۱۷۔ سیاسیات	۲۵۔ قانون
۲۔ ادبیات	۹۔ جغرافیہ	۱۸۔ طب مع طبیو ثانی	۲۶۔ کیمیا
۳۔ ارضیات	۱۰۔ جنگلات	۱۹۔ طبعیات	۲۷۔ لائبریری سائنس
۴۔ انجینئرنگ	۱۱۔ حیاتیات	جلد سوم	۲۸۔ مذاہب
۵۔ تاریخ اسلام	۱۲۔ حیوانیات	۲۰۔ علاج حیوانات	۲۹۔ معاشیات
۶۔ تاریخ عالم	۱۳۔ ریاضیات	۲۱۔ فلسفہ و نفسیات	۳۰۔ معدنیات
۷۔ تاریخ ہند	۱۴۔ زراعت	۲۲۔ فلکیات	۳۱۔ نشر و اشاعت
	۱۵۔ سائنس	۲۳۔ فنون لطیفہ	۳۲۔ نظم و نسق

یہی وہ تمام علوم ہیں جن پر مختصر لکھتے ہیں۔ آٹھ جلدوں میں شائع کیے جائیں گے۔ ان علوم کی ترتیب حروف تہجی کے اعتبار سے ہے اور ہر علم کے اندر مختصر نوشتے حروف تہجی کے حساب سے آئیں گے۔

اردو انسائیکلو پیڈیا کے مسودے کی تکمیل اور طباعت و اشاعت میں گونا گوں ناگزیر وجوہات کی بنا پر بعد زمانی حائل ہو گیا ہے۔ اسکا بیشتر کام باہر کے ماہرین نے انجام دیا ہے۔ اس تمام کام کی مگرانی محدود وسائل اور گئے چنے افراد کے باوجود احسن طریقہ پر انجام دی گئی ہے۔ پھر بھی کہیں نہ کہیں فرد گنہاشتوں کا در آنا خارج از امکان نہیں ہے۔ قومی کونسل ان کی نشاندہی کا خیر مقدم کرے گی اور آئندہ اشاعت میں ان کے تدارک کی سعی کرے گی۔

میں اس انسائیکلو پیڈیا کے تمام مصنفین، مضمون مدیرین، ادارتی بورڈ نظر ثانی کرنے والے اصحاب اور اشاعتی ٹیم کا تہہ دل سے ممنون ہوں کہ وہ اس کی تیاری میں اپنی بہترین صلاحیتوں کو بروئے کار لائے اور اپنا قیمتی وقت صرف کیا۔ میں تمام کاتبوں اور خاص طور سے ضرار خاں کا شکریہ ادا کرنا چاہتا ہوں جنہوں نے اس کی تیاری میں انتھک کام کیا ہے۔

ڈاکٹر محمد حمید اللہ بٹ

ڈائریکٹر

قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان،

وزارت ترقی انسانی وسائل، حکومت سندھ

ویسٹ بلاک 1 آر۔ کے۔ پورم نئی دہلی 110066





# تقدیر

اردو زبان کی ہمہ گیری اور اہمیت کے متعلق کچھ کہنے کی چنداں حاجت نہیں۔ البتہ متبدلہ حالات میں اس کی ضرورت تھی کہ اس کو ترقی دینے کے طریقوں اور تدابیر پر غور کیا جائے۔ اس کی ضرورت زیادہ اور شدید ہو گئی اس لیے کہ کوئی ایک اسٹیٹ ہندوستان میں ایسا نہیں رہا تھا جہاں سرکاری زبان اردو ہو۔ ان تمام امور کے نشیب و فراز پر غور کرنے کے بعد حکومت ہند نے زیر قیادت محترم مسز اندرا گاندھی یہ طے کیا کہ اردو ترقی بورڈ قائم کیا جائے جو اس ذمہ داری کو سنبھالے۔ دیگر ہندوستانی زبانوں کی حد تک ہر اسٹیٹ نے اپنی ذمہ داری قبول کی ہے حکومت ہند نے اپنے روایتی اصولوں اور دور بینی کے تحت یہ تصفیہ کیا کہ ہر زبان کی ترقی کے لیے پانچ سالہ منصوبوں میں رقم مخصوص کی جائے۔ چنانچہ اردو کی ترقی کے لیے یہ رقم اردو ترقی بورڈ کو دی گئی جو زیر نگرانی وزیر تعلیم حکومت ہند اپنے فرائض انجام دیتا ہے۔

اردو زبان کی حفاظت اور پیش رفت میں بوجھ اور تدابیر کے یہ بھی تصفیہ کیا گیا کہ اردو زبان کی ایک بسیط انسائیکلو پیڈیا (مغزن العلوم) تیار کی جائے چنانچہ مختلف ادارے اور جامعات پیش نظر تھے جن کے ذریعہ اس کی تکمیل کی جائے حسن اتفاق سے میں پارلیمنٹ میں موجود تھا۔ چنانچہ میں نے درخواست کی کہ یہ ذمہ داری مولانا ابوالکلام آزاد اور نیشنل ریسرچ انسٹی ٹیوٹ حیدر آباد کے سپرد کی جائے۔ اس سلسلہ میں پس و پیش رہا لیکن بالآخر یکم مئی ۱۹۷۳ء کو حکومت ہند نے یہ ذمہ داری مولانا آزاد انسٹی ٹیوٹ کے حوالہ کر دی یہ حسن اتفاق ہے کہ حضرت مولانا آزاد مرحوم نے اپنے پرچہ ”السان الصدق“ بابت ۱۹۰۴ء میں یہ ہدایت فرمائی تھی کہ اردو انسائیکلو پیڈیا تیار کیا جانا مناسب ہے میں خداوند کریم کا شکر یہ ادا کرتا ہوں کہ یہ پراجیکٹ باحسن وجوہ تکمیل پا گیا۔

اردو انسائیکلو پیڈیا منصوبہ کے مطابق کئی جلدوں پر مشتمل ہے۔ ابتدائی تین جلدوں میں تمام سماجی، سائنسی، علوم، عالمی ادبیات، مذہب وغیرہ پر ۲۶۹ تفصیلی کلیدی مضامین لکھے گئے ہیں۔ بقیہ جلدوں میں مختصر معلوماتی نوشتے ۳۲ علوم سے متعلق تقریباً بارہ ہزار اندراجات کی تکمیل گئی۔

حکومت ہند اور اردو ترقی بورڈ کا میں شکر گزار ہوں کہ انھوں نے اس اہم کام کو ہمارے سپرد کیا۔ اور میری معلومات کی حد تک یہ پہلی اردو انسائیکلو پیڈیا ہے جو ذیلی براعظم میں مکمل طور سے تیار کی گئی ہے۔ مولانا آزاد انسٹی ٹیوٹ نے اتفاق آرا یہ طے کیا کہ محترم وزیر اعظم

شرقی اندرا گاندھی کو عین اردو قرار دیا جائے۔ اور باتوں کے علاوہ ایک وجہ یہ بھی ہے کہ محترم ہی کے رسلنے میں اردو ترقی بورڈ قائم ہوا اور انسائیکلو پیڈیا پراجیکٹ منظور ہوا۔ اور آپ ہی کی قیادت میں مولانا آزاد انسٹی ٹیوٹ کے سپرد کیا گیا جس نے یہ کام بہ حسن و خوبی مکمل کر لیا اس لیے اردو سے دلچسپی رکھنے والے اور مولانا آزاد انسٹی ٹیوٹ اظہار شکریہ کے طور پر محترم العلوم کو محترمہ اندرا گاندھی کا اردو دنیا کے لیے ایک شاندار اور لازوال علمی تحفہ تصور کرتا ہے۔

اردو انسائیکلو پیڈیا کی تیاری وقت کا اہم تقاضا تھا جس پر لگ بھگ دس لاکھ کا صرفہ ہوا۔ ہمارے ملک کے تقریباً تین سو اسکالرس نے اس کی تحریر میں حصہ لیا ہے میرا فرض ہے کہ میں ان تمام دانشوروں کا شکریہ ادا کروں اور بالخصوص جناب فضل الرحمن چیف ایڈیٹر اور مرتضیٰ صاحب اور ان کے شرکا کار اور نیز جناب ڈاکٹر تارا چند صاحب، جناب ایل۔ این۔ گپتا صاحب (مفتدینانس حکومت آندھرا پردیش)، جناب حامد علی عباسی صاحب، جناب ڈاکٹر مہندر راج سکسینہ صاحب اور جناب خواجہ محمد احمد صاحب اور دوسرے احباب سے اظہار ممنونیت کروں۔ اگر ان کا تعاون ہمارے ساتھ نہ ہوتا تو اس کام کی تکمیل دشوار تھی۔

مجھے یقین ہے کہ یہ کام اردو کی خدمت گزاری کے سلسلے میں ایک موثر قدم ثابت ہوگا اور ایسے بہت سے کام کیے جائیں گے جن سے اردو زبان کی مقبولیت اور ترویج میں مدد ملے گی۔ ہندوستان میں ابتداً ہم سے ہر مذہب اور ہر زبان کی اشاعت میں امر کافی سہولتیں پائی جاتی ہیں اور ہمیں توقع ہے کہ یہ اعلیٰ روایات اور وسیع النظری جو ہمارے ملک کا طرہ امتیاز ہے قائم رہیں گے اور ہر ولن چڑھیں گے۔

فقط

میرا اکبر علی خان

# اِک اِرتی بُو رُڈ

پروفیسر فضل الرحمن

مُدیراعلی

چیئرمین	پروفیسر اے۔ ایم خسرو
نائب مدیر اعلیٰ	پروفیسر شاہ محمد
نائب مدیر اعلیٰ	جناب ایس ایم مرتضیٰ قادری
نائب مدیر اعلیٰ	جناب کلیم اللہ
نائب مدیر اعلیٰ	ڈاکٹر علی احمد جلیلی

ادر

جناب خواجہ محمد احمد

# نظر ثانی کنندگان

پروفیسر کلیم الدین احمد

پروفیسر رعایت خاں

پروفیسر فیہر مسعود

پروفیسر آل احمد سرور

جناب ستید حامد

پروفیسر اخلاق الرحمن قدوائی

# فہرست مضمون مدیران

آثار قدیمہ و فنون لطیفہ

ڈاکٹر اے۔ ایم۔ خسرو  
جناب ایم۔ اے۔ وحید خاں  
جناب جگدیش متل

اسلامی تاریخ و تمدن

ڈاکٹر سید عابد حسین  
پروفیسر خلیق احمد نظامی

تاریخ

پروفیسر این۔ کے۔ شیروانی  
ڈاکٹر عرفان حبیب

تکنالوجی بشمول کیمیائی تکنالوجی اور  
انجینئرنگ وغیرہ

پروفیسر عابد علی  
پروفیسر عبد علی

حیوانیات

پروفیسر ایس۔ این۔ سنگھ  
پروفیسر شمس الدین قادری  
پروفیسر اختر صدیقی

## ریاضی اور شماریات

پروفیسر افضال احمد  
پروفیسر اظہار حسین

## زبان و ادب (اردو)

پروفیسر خواجہ احمد فاروقی  
پروفیسر رفیعہ سلطانہ  
پروفیسر مسعود حسین خاں

## زبانیں اور ادب (ہندوستانی)

ڈاکٹر اے۔ شرما  
جناب ڈی. رمانج راؤ

## زبانیں اور ادب (بیرونی)

ڈاکٹر شری رام شرما  
جناب کے۔ ایم۔ جاج  
ڈاکٹر معید خان  
ڈاکٹر کلیم اللہ حسینی  
ڈاکٹر کمار  
پروفیسر اسلوب احمد انصاری

## زمینی علوم

پروفیسر احمد الدین  
ڈاکٹر منظور عالم

## سماجیات بشمول بشریات و نفسیات

ڈاکٹر حسن عکری  
ڈاکٹر حسن  
ڈاکٹر رام نرائن سکسینہ

## طبیعیات

پروفیسر سمیع اللہ  
ڈاکٹر سدیش  
ڈاکٹر شری راج پرساد  
ڈاکٹر ریش احمد  
ڈاکٹر ایچ۔ آر۔ دسارے

## قانون

جسٹس کمار این  
ڈاکٹر مرتضیٰ  
ڈاکٹر طاہر محمود

کیمیا اور حیاتی کیمیا

پروفیسر نوین راؤ  
پروفیسر تقی خان

لائبریری سائنس

ڈاکٹر عبدالمحمود  
جناب بشیر الدین

مشرقی مطالعات بمع خصوصی حوالہ علم الہند

جناب میمنش نھاپر  
جناب عبدالوحید خاں

نذہب اور فلسفہ

پروفیسر شیو موہن لال

معاشیات اور دیہی سائنس

ڈاکٹر گوتم ماتھر  
پروفیسر رشید الدین خاں

نباتیات

ڈاکٹر ایم. آریسکینہ  
پروفیسر جعفر نظام  
پروفیسر رعایت خاں  
پروفیسر وی. پوری





# فہرست مضمون نگاران

انعام اللہ، ایم۔  
انصاری ایم۔ وائی  
باق حسین، ایم۔ اے۔  
بدر تقی خاں (مسز)  
بلغ الدین حسین  
بھارگوا، بی۔ این  
پون کمار  
تقی خاں، ایم۔ ایم  
تقی علی مرزا  
ثناء اللہ خاں  
جعفر نظام  
جمال خواجہ  
جنید احمد  
چندن جی۔ ڈی  
حسن الدین احمد  
حفیظ اکبر رحمن  
حقانی، ایم۔ ایم

احسان اللہ خان  
احمد الدین ایس۔ ایم۔  
اختر صدیقی  
ارشاد احمد  
اسرار احمد  
اعجاز اختر  
افضال احمد  
افضل ایم۔ این۔  
افضل محمد  
اکبر الدین صدیقی  
اُمّت العزیز  
امتیاز احمد  
امجد خلیل الرحمن (مسز)  
انصاری جے۔ ایس  
انصاری، ایس۔ ایم۔ آر۔  
انصاری، ظ

سلامت اللہ خاں  
 سلیم، ایس۔ اے  
 سلیم شفیق  
 سید حمایت علی  
 سید شاہ محمد  
 سید صباح اللہ عبد الرحمن  
 سید علی اکبر  
 سید محمود  
 شیدا، ایس۔ اے  
 شیو موہن لال  
 صالح محمد علاء الدین  
 صفی احمد  
 صفیہ بانو  
 ضمیر اشرف  
 ضیاء الدین اصلاحی  
 ضیاء الدین انصاری  
 طارق احمد  
 ظفر الرحمن، ایم  
 ظفر الرحمن خان  
 ظہیر الدین ملک  
 عبد الحمید صدیقی  
 عبد الرحمن، ایس  
 عبد الرحمن خاں  
 عبد السلام  
 عبد علی  
 عتیق احمد صدیقی  
 عصمت، ابن بگٹ لال  
 علی احمد جلیلی  
 عمادی، اے۔ کے  
 غفار شکیل، اے۔ جی  
 فاطمہ شجاعت

حق، ایچ۔ ایچ  
 حمید، ایس۔ اے  
 حیدر رضا زیدی  
 خاں، ایم۔ اے۔ آر  
 خطیب، ایم۔ ایچ  
 خلیق احمد نظامی  
 خلیل احمد  
 خلیل الرحمن  
 خواجہ احمد فاروقی  
 خواجہ حمید احمد  
 خواجہ محمد احمد  
 خواجہ محمد واسع  
 دھرمیندر پرساد  
 دیسائی، زیڈ۔ اے  
 رام ریڈی، کے  
 رام شرما  
 رائے محبوب نارائن  
 رحمن، ایم۔ اے  
 رحمت علی  
 رشید، ایم۔ اے  
 رفاقت علی صدیقی  
 رئیس احمد  
 زاہدہ زیدی  
 زبیدہ بیگم  
 سانول، ایم۔ بی  
 سداشیو راج  
 سدرشن راج  
 سراج الدین، ایس  
 سربندر ریڈی، کے  
 سعید احمد اکبر آبادی  
 سکینہ، ایچ۔ سی

مقبول فاطمہ  
 مقصود احمد  
 مقصود شاہ خاں  
 منظور عالم  
 میر حامد علی  
 میر لیاقت علی  
 ندوی، اے۔ ایچ  
 نرہت جمیل (مسٹر)  
 نسیم انصاری  
 نعیم الدین، ایس۔  
 نسیم انصاری  
 نقوی، ٹی۔ ایچ  
 نواب حسن خاں  
 والسیدیا، ایل۔ ایس  
 وٹھل ریڈی  
 وحید الدین، ایس  
 ورما، اے۔ آر  
 ویدیا، ایل۔ ایس  
 ہاشم، ایم  
 ہاشم قدوائی  
 ہنومنٹ راؤ، ڈی  
 یاسین مظہر صدیقی  
 یادو، آر۔ ایس  
 یوسف کمال

فخر الدین  
 قادری، ایس۔ ایس  
 کبیر احمد، ایس  
 کلیم اللہ، ایم  
 کمار، وائی  
 کرامت علی کرامت  
 لکشمین ریڈی  
 مجید خاں، ایم۔ اے  
 محبوب علی  
 محسن، ایس۔ ایم  
 محفوظ علی صدیقی  
 محمد ابراہیم  
 محمد احسن  
 محمد امین  
 محمد حکیم الدین  
 محمد شاہ علی  
 محمد شہاب الدین  
 محمد عبدالرحمن خاں  
 محمد عنایت الرحمن خاں  
 محمد منیر الدین  
 محمد نعیم صدیقی ندوی  
 محمود علی خاں  
 مرٹھی، ایس۔ ایم  
 مرزا اصغر احمد بیگ



تعليم

# تعلیم

41	نظام تعلیم (انگلستان)	25	تعلیم
42	نظام تعلیم (جاپان)	32	تعلیم کی تاریخ (مشرقی ابتدائی دور)
43	نظام تعلیم (چین)	35	تعلیم کی تاریخ (مشرقی وسطی دور)
44	نظام تعلیم (سوویت یونین)	37	تعلیم کی تاریخ (مغربی)
45	نظام تعلیم (فرانس)	39	نظام تعلیم
47	نظام تعلیم (ہندوستان)	40	نظام تعلیم (امریکہ)

# تعلیم

نہارت ہو۔ اس لحاظ سے دیکھئے تو تعلیم کا مضمون علمی مضامین کے زمرہ میں نہیں آتا۔ تاریخ، کیمیا، ریاضی یا کسی اور علمی مضامین کے برخلاف تعلیم کا مواد کسی ایک ہی شعبہ علم سے متعلق نہیں ہے بلکہ علمی مختلف شاخوں سے اخذ کیا جاتا ہے مثلاً اس کا ایک بڑا حصہ نفسیات، فلسفہ اور غرائیات کا رہن منت ہے اسی طرح طب اور زراعت بھی علمی مضمون کہلانے کے مستحق نہیں ہیں لیکن اس کے باوجود علوم کے نظام مراتب میں ان کی حیثیت کچھ کم نہیں ہے یہی حال تعلیم کا ہے۔ تعلیم کا مطالعہ نہ صرف ایک مضمون کی حیثیت سے دل چسپ ہے بلکہ فرد اور سماج دونوں کے لیے بڑی افادیت کا حامل ہے مگر یہ مطالعہ صرف اس وقت مفی خیز ہو سکتا ہے جب کہ ان تمام علمی مضامین کی تحقیقات سے پورا پورا فائدہ اٹھا جائے جو تعلیم کے مختلف پہلوؤں پر روشنی ڈالتے ہیں اور اس کی مامیت کو سمجھنے میں مدد دیتے ہیں۔

**تعلیم کی تاریخی اساس** تعلیمی نظریات اور تعلیم دین ہیں۔ انسانی تاریخ میں جب سے لوگوں نے جماعت کی شکل میں رہنا سہنا شروع کیا تعلیم نے ایک سماجی حیثیت اختیار کر لی۔ ابتدائی انسان نے بھی اپنی اولاد کو جماعتی زندگی کے طو طریق سکھانے کی ضرورت محسوس کی ہوگی۔ لیکن اس کے لیے کسی قسم کی باضابطہ تعلیم درکار نہ تھی۔ غذا کے لیے پھل پھول اور جڑیں جمع کرنا، باہا نوروں کا شکار کرنا، ناگزیر تھا۔ بچے اپنے بڑوں کے پوہندے ان کے ساتھ حلقہ مسر کر کر کے علم حاصل کر سیکھ لیا کرتے تھے۔ اس وقت تعلیم کی یہی شکل تھی۔ دنیا میں آج بھی بعض ایسے الگ تھلگ خطے موجود ہیں جہاں گزر بسر کے کم و بیش وہی طریقے رائج ہیں جو انسان کے ابتدائی دور میں تھے۔ اس لیے وہاں کے باشندے باضابطہ تعلیم سے قطعاً نا آشنا ہیں۔

جب کبھی کسی سماج میں زندگی کے لیے ضروری اشیاء کی پیداوار روزمرہ کی حاجتوں سے قائل ہو جاتی ہے تو باضابطہ تعلیم کا سلسلہ شروع ہوتا ہے۔ ہندوستان، مصر، چین اور یونان کی قدیم تہذیبوں میں بچوں کو خوش حالی بڑھانے اور لوگوں کو باخفصوص اعلیٰ طبقوں کو فرصت کے اوقات میں سرگرمیوں سے قائل کر کے تعلیم کی ابتدا ہوتی اور منظم تعلیم کے مدار سے قائل کیے جاتے لیکن مادی وسائل میں مزید ترقی کے ساتھ ساتھ علم و فن کے ذخیرہ میں اضافہ ہوتا گیا نیز تہذیبی سرمایہ کی پے چید کی برابر بڑھتی گئی۔ اس وجہ سے اس سرمایہ کو بے ضابطہ طور پر منشی لسن تک منتقل کرنے کا کام زیادہ مشکل ہوتا گیا اور منظم تعلیم کی ضرورت شدید تر ہوتی گئی۔ اس کے نتیجے میں تعلیمی اداروں کی تعداد

**تعلیم کا مفہوم** تعلیم کی اصطلاح دو طرح استعمال ہوتی ہے۔ تعلیم بمعنی ثبوت عمل اور تعلیم بحیثیت ماحصل یا نتیجہ عمل کی حیثیت سے تعلیم کا موضوع یہ ہے کہ سیکھنے والا کو نکر سیکھتا ہے۔ طالب علم میں اس عمل کے دوران جو تبدیلی واقع ہوتی ہے اس کا طریقہ کار کیا ہے۔ دراصل تعلیم کا عمل پیدا نش سے لے کر موت تک، تمام عمر مسلسل جاری رہتا ہے۔ آدمی تجربہ کے ذریعہ سیکھتا ہے جس میں یا صورت حال سے وہ دوچار ہوتا ہے اس کو عمل کرنے یا اس کا مقابلہ کرنے میں اسے کچھ نہ کچھ جدوجہد کرنی پڑتی ہے۔ اس دوران اسے جو تجربہ یا علم حاصل ہوتا ہے یہ اس کی تعلیم ہے۔ روزانہ زندگی میں اسے مختلف لوگوں اور ادوار اور چیزوں سے واسطہ پڑتا رہتا ہے اس باہمی تعامل کے نتیجے میں اسے کچھ بہت سی باتیں سیکھ لیتا ہے۔ یہ سب تعلیم میں شامل ہیں۔ ظاہر ہے کہ تعلیم کا یہ مفہوم تعلیم کے اس روایتی تصور کے مقابلے میں زیادہ وسیع ہے جو تعلیمی اداروں کی باضابطہ درس و تدریس سے منسوب کیا جاتا ہے۔ ان معنوں میں انسان کی پوری زندگی اور زندگی کی جملہ سرگرمیاں تعلیم کا حقیقی سرچشمہ ہیں۔ اگر تعلیم کا یہ مفہوم لیا جائے تو تعلیم ایک فعال اور متحرک عمل ہے۔ اس میں یہ نکتہ مقرر ہے کہ تعلیم کے عمل میں سیکھنے والا فعال حیثیت سے شریک کار ہوتا ہے۔ تعلیم کا ماحصل اس نتیجہ کو ظاہر کرتا ہے۔ جو انجام کار سیکھنے والے کو واقف حاصل ہوتا ہے جب ہم کسی شخص کو تعلیم یافتہ کہتے ہیں تو اس کا مطلب یہ ہوتا ہے کہ نہ صرف وہ پڑھنا لکھنا جانتا ہے بلکہ اس نے اپنے سماج کی تہذیبی روایتیں، ہنرمندیاں اور پسندیدہ رویے اپنی شخصیت میں جذب کر لیے ہیں تعلیم کے اس تصور میں علوم و فنون پر قدرت اور تفصیل علم کے آلات اور اخلاقی اقدار سبھی شامل ہیں۔ یہ سب سماجی ورثہ کے اجزائے ترقی ہیں اور چوں کہ سماجی ورثہ میں زبان و مکالمہ کے ساتھ ساتھ تہذیبیادیاں رونما ہوتی رہتی ہیں۔ اس لیے تعلیم اپنے اس مفہوم میں تفسیر پذیر ہے۔

**کیا تعلیم ایک علمی مضمون ہے؟** دانش وروں کے بعض مضمون میں یہ موضوع زیر بحث رہا ہے کہ آیا تعلیم ویاسی ایک علمی مضمون ہے یا کہ تاریخی کیمیا یا ریاضی ہے؟ معمولاً علمی مضمون کا اطلاق ایسے آخرینہ زبان میں دسلین کہتے ہیں۔ علم کے ایسے شعبہ پر جو اب تک جو کسی منفذ و نوعیت کے مضابطہ و اوست



ہے کہ تعلیمی ہونے والوں کو صرف مختصر سے اعلیٰ طبقے تک محدود نہیں رکھا گیا بلکہ تمام جمہور کے لیے مساوی تعلیمی مواقع فراہم کرنے کی کوشش کی گئی۔ چنانچہ تاریخ انسانی میں پہلی بار فرانس میں اٹھارویں صدی کے آخری حصہ میں حکومت کی طرف سے عوام کے لیے مفت اور لازمی تعلیم کا انتظام کیا گیا۔

اس دور کی تعلیم میں انفرادی آزادی کا پرتو دکھائی دیتا ہے۔ روس نے اپنی کتاب "ایمیل" میں تعلیم میں انفرادیت کے تصور کی انتہائی شکل پیش کی ہے۔ اس کے نزدیک علم و فنون اور تعلیمی مضامین کی حیثیت ذیلی ہے جس کا سکہ تعلیمی دنیا میں اب تک چل رہا ہے۔ اصل چیز سمجھنے والے کی اپنی شخصیت ہے۔ لہذا روس کے خیال کے مطابق تعلیم کا مرکز بچہ ہے مواد تعلیم نہیں۔ بچے کو اپنی فطرت اور خواہش کے مطابق سمجھنے کی پوری آزادی ہونی

چاہیے اور بچے جہاں کتابوں کی بجائے قدرت سے براہ راست سمجھنے پر زور دینا چاہیے۔ دراصل تعلیمی میدان میں اس سے ایک انقلابی تحریک کا آغاز ہوتا ہے جسے طفل مرکز تعلیم کہتے ہیں۔ اس تحریک کے بعض علمبرداروں نے تعلیم میں آزادی اور انفرادیت کے اصول کو عملی جامہ پہنانے کی بھی کوشش کی۔ ان میں پستانووزی، فرپیل، موچی سوری، بٹین پارک برٹ اور ہندوستان میں رائیڈ رنا تھ جیگور کے نام خاص طور پر نمایاں ذکر ہیں۔

طف مرکز تعلیم کی تحریک کا تعلیم کے سبھی پہلوؤں پر اثر پڑا۔ بچوں کے مابین ان کی طبیعت اور صلاحیت میں جو فرق پایا جاتا ہے اس کا لحاظ نہایت تعلیم طریقہ تعلیم، مدرسہ کے دیگر عمل اور ضبط و نظم میں رکھا جانے لگا۔ لیکن اس سلسلے میں تعلیمیں اور مکتبہ بنائیں یہ احساس بھی پیدا ہوا کہ تعلیم میں بچے کی انفرادیت پر ضرورت سے زیادہ زور دینا نہ صرف سماج کے لیے بلکہ بچے کے حق میں بھی ضرر ثابت ہو سکتا ہے۔ لہذا اس بات کی کوشش کی گئی کہ جہاں تعلیم میں بچے کی انفرادی ضرورتوں کا خیال رکھا جائے وہاں اسے سماجی اخلاقی اور مقاصد سے بھی ہم آہنگ کیا جائے اس لیے لازم ہے کہ تعلیم کا مرکز نہ تو کتاب یا درسی مضامین کو بنایا جائے اور نہ بچے کی ذات کو بلکہ تعلیم کو پوری زندگی کے ساتھ مربوط کیا جائے جس میں بچے کی اجتماعی دونوں قسم کے مطالبات شامل ہوں اسے "جہت مرکز تعلیم" سے موسوم کیا گیا ہے۔ اسی طرح کی تعلیم کے لیے ضروری ہے کہ:-

(۱) بچوں کی ذاتی اور سماجی ترقی کے لیے سازگار ماحول قائم کیا جائے۔

(۲) اس ماحول میں صحت مندانہ تشوونما کے لیے موزوں اور مناسب رہنمائی کا انتظام ہو (۳) بچوں کی عادات و اطوار، معلومات اور رجحانات پر بنیادیں اور دل چاہیوں کو اس طرح سنوارا جائے کہ وہ سماج کے ذمہ دار رکن بن سکیں اور بھرپور باعث اور نمو نگار زندگی بسر کر سکیں اور (۴) بچوں کے دل میں پیدائشی کاموں کے لیے حقوق و احترام کا جذبہ پیدا کیا جائے۔ دراصل تعلیم کا یہ سماجی تصدیق ہے اس میں انفرادی تشوونما کے ساتھ اسے سماجی بات پر بھی زور دیا گیا ہے کہ فرد اپنی جملہ صلاحیتوں کو صرف اپنی ذات کے فائدے کے لیے استعمال نہ کرے بلکہ سماج کی فلاح و بہبود کے کام میں لائے۔ اس تصور کو بیسویں صدی میں تقویت حاصل ہوئی ہے اور اس کی وجہ سوشلزم کی عالم گیر تحریک ہے اس کا مقصد یہ ہے کہ ذاتی مفاد اور مفاد کا مقابلہ پر مبنی نظام سرمایہ داری کی نگہ سوشلزم نظام کو معرض وجود میں لایا جائے جس کی بنیاد اجتماعی مفاد

میں اضافہ ہوتا رہا۔ جب اس تہذیبی ورثہ کو تحریری شکل میں محفوظ کر کے کی صورت نکل آئی تو یہ ممکن ہو گیا کہ زیادہ سے زیادہ لوگوں کو باضابطہ تعلیم کی سہولت پہنچائی جائے۔ دور جدید میں اسکول باضابطہ تعلیم کا اہم ترین ادارہ ہے لیکن اب بھی خاندان مذہبی مرکز اور سماجی فرد کی تعلیم میں اہم رول ادا کر رہے ہیں۔

تاریخ کے کسی مخصوص دور میں جو سماجی قوتیں برسر اقتدار ہوتی ہیں وہی طے کرتی ہیں کہ تعلیم کے اخلاقی و مقاصد کیا ہوں تعلیم میں کون سی چیزیں شامل کی جائیں۔ تعلیم کس طریقہ سے دی جائے اس کے نتیجہ کو سمجھنے چاہنا چاہئے نیز تعلیم کن لوگوں کو دی جائے اور اس کا انتظام کیوں کر کیا جائے۔ چنانچہ یونان اور روم کے قدیم تمدن میں جس کی بنیاد غلامی پر قائم تھی تعلیم کا حق صرف گھرانے تک محدود تھا جو غلاموں کے آقاؤں پر مشتمل تھا۔ محنت کش غلام تعلیم کی نعمت سے محروم تھے تعلیم کا مقصد یہ تھا کہ ذہنی تربیت کا اتمام کیا جائے۔ اسی کی مناسبت سے نصاب تعلیم میں فلسفہ، منطق، ادب اور ریاضی جیسے نظری مضامین کو غیر معمولی اہمیت حاصل تھی۔ ان کا تعلیمی ادارہ یعنی اکاڈمی علم و مشق کا مرکز تھا۔ گو کہ اس نظام تعلیم نے سقراط افلاطون ارسطو اور اقلیدس جیسے جید عالم اور عظیم مفکر پیدا کیے مگر ان کے علم اور افکار کا عملی زندگی سے بہت کم تعلق تھا لہذا ان کے تعلیمی نظام کا مقصد غلامی کے تمدن کو برقرار رکھنا اور مضبوط بنانا تھا جیسا کہ افلاطون کی شہرہ آفاق تصنیف "جمہوریت" سے ظاہر ہوتا ہے جس میں ملک کے مختلف طبقوں کی سماجی حیثیت اور ان کے حقوق و فرائض کی وضاحت کی گئی ہے۔ کم و بیش اسی بیخ پر قدیم ہندوستانی سماج میں تقسیم کار کا تعین کیا گیا تھا۔ اس کا عکس اس دور کے نظام تعلیم میں بھی نظر آتا ہے جس کی تحت علم و فضل کی دولت سب سے اونچی ذات یعنی برہمنوں کے حصہ میں آئی تھی۔ برہمنوں کی تعلیم بھی دنیاوی، ادب، گرامر، فلسفہ اور ریاضی جیسے خاص نظری مضامین تک محدود تھی اور یہاں بھی تربیت ذہنی کا اصول کار فرما تھا۔

قرون وسطیٰ کے دوران یورپی ممالک میں غلامی کے سماجی نظام کی جگہ غلامی جاگیر دارانہ نظام قائم ہو گیا اور اقتدار اعلیٰ میں جاگیرداروں کے ساتھ ساتھ کلیسا کے ارباب مل و عقد بھی شریک کا رہے۔ اس دور میں ایٹلیا کے متحدہ ممالک کا سماجی اور سیاسی نظام بھی یورپ کے جاگیردارانہ نظام سے متاثر تھا۔ اس نظام کے تحت تعلیم کی سہولتوں پر بیشتر حاکم طبقے کی اجارہ داری تھی اور نصاب تعلیم میں نظری مضامین مثلاً کلاسیکی ادب فلسفہ دنیاوی وغیرہ کو اہمیت حاصل تھی۔ علم کام پر خاص زور دیا جاتا تھا۔

منفعتی انقلاب اور انقلاب فرانس نے جاگیردارانہ نظام کو درجہ و برتہ کم کر دیا اور عوام کو آزادی اور مساوات کا شہہ سنایا۔ نتیجہ کے طور پر سرمایہ داری نظام وجود میں آیا جس کی بنیاد انفرادی آزادی پر قائم تھی۔ نظام سرمایہ داری کے استحکام اور فروغ کے لیے فرد کی آزادی ناگزیر تھی اور یہ چیز بھی ضروری تھی کہ مزدور جس کی کاوش اور سوجھ بوجھ پر پیداوار برتنے کا انحصار ہے تعلیم یافتہ اور باخبر ہوں۔ اس کے علاوہ جمہوری طرز حکومت جسے سرمایہ داری نے جنم دیا تھا صرف اسی صورت میں کامیاب ہو سکتی تھی جب کہ عوام تعلیم سے فیض یاب ہوں۔ لہذا اس دور کی یہ بھی امتیازی خصوصیت

اختیار ہوتے ہیں۔ ایک ہی منزل اور نوعیت کے تعلیمی اداروں کے تعابیر طریقہ تعلیم، طریقہ امتحان اور دیگر تعلیمی مسائل میں کیسا نیت ہوتی ہے اور سب کے لیے مساوی طور پر تعلیمی مواقع فراہم کیے جاتے ہیں۔ سویت یونین کا نظام تعلیم اس کا ایک اچھا نمونہ پیش کرتا ہے۔ ترقی پذیر ممالک جن میں ہندوستان بھی شامل ہے اپنے اپنے مقاصد اور حالات کی روشنی میں نظام تعلیم کی تشکیل کر رہے ہیں۔ اس سلسلہ میں وہ جو اقدامات کر رہے ہیں وہ عموماً ایک مخلوط قسم کے نظام تعلیم کی نشاندہی کرتے ہیں۔ اگر کوئی پہلو کسی سرمایہ دار ملک کی تعلیم کا پرکھو تو کسی میں سوفلسٹ نظام کی جھلک دکھائی دیتی ہے۔ چونکہ یہ بھی ایک جلد سے جلد ترقی یافتہ ممالک کی صف میں گھرا ہوا چلتے ہیں۔ اس لیے یہ منصوبہ بندی کے اصول کو اپنانے کی طرف مائل ہیں۔

**نفسیات تعلیم** تسلیسی کام میں بہت عرصہ تک مولد تعلیم کو سب سے زیادہ اہم سمجھا جاتا رہا اس کے معنی یہ ہیں کہ اگر استاد کو مولد تعلیم پر پوری قدرت حاصل ہے تو اس بات کی ضمانت ہے کہ طالب علم اس کو سیکھ لے گا۔ مگر یہ علم کوئی بلا شرعہ جو ہر قسم کی دیوار پر چسپاں کیا جاسکتا ہے تعلیم کے اس تصور میں طالب علم کی ذات کو یکسر نظر انداز کر دیا جاتا ہے مگر نفسیات کے میدان میں جو تحقیقات ہوئی ہیں انہوں نے اس تصور کے نامعقولیت کو واضح کر دیا ہے۔ یہ تحقیقات حصول تعلیم کے بعض بنیادی مسائل پر روشنی ڈالتی ہیں مثلاً سیکھنے کے عمل میں سیکھنے والے کی ذات مقدم ہے۔ اس میں سیکھنے کی فطری صلاحیت موجود ہے جو مزاج اور حالات کے تحت نشوونما پاتی ہے اس سے اشارہ ملتا ہے کہ طالب علم کی سیکھنے کی صلاحیت میں منزل پر منزل تبدیلی ہوتی رہتی ہے اور اس کا انحصار ان حالات پر بھی ہوتا ہے جن کے تحت سیکھنے کا عمل واقع ہوتا ہے۔ نفسیات نے اس چیز پر خاص توجہ دلائی ہے کہ موثر حصول علم کے لیے کیسے حالات چھنے چاہئیں۔ یہ حالات وہ ہیں جو طالب علم کی فطری ضرورتوں اور دلچسپیوں کی کٹنی کرتے ہیں۔ مثلاً بچہ کی ایک فطری ضرورت عمل و حرکت ہے لہذا اسے کوئی چیز سکھائی ہو تو اس میں عمل و حرکت کا موقع ہونا چاہیے چنانچہ بچوں کی تعلیم میں عملی مشاغل کا خاص مقام ہے۔ عمل و حرکت کا اطلاق صرف جسمانی سرگرمیوں پر ہی نہیں ہوتا بلکہ اس میں دماغی یا ذہنی خال بھی شامل ہے۔

نفسیاتی تحقیقات نے اس بات کو بھی ثابت کر دیا ہے کہ ایک ہی عمر کے اور ایک ماحول میں پرورش پانے والے بچوں کے مابین بھی ان کی سیکھنے کی صلاحیت میں قابل لحاظ فرق پایا جاتا ہے بچوں کی تعلیم میں اس بات کا خیال رکھنا ہر گز ضروری ہے جو ممکن ہو چاہیے کہ وہ ہر گز نہ ذاتی قابلیت میلان یا بیلیئر سماجی پس منظر کا لحاظ رکھتے ہوئے اسے تسلیم دے۔ اسی اصول کی بنیاد پر یورپ میں انھارویں صدی کے اوائل میں ایک تحریک شروع ہوئی تھی جسے "مقیم سہی" نفسیاتی تحریک کہتے ہیں۔ اس تحریک نے نہ صرف یورپ میں بلکہ بعد ازاں دنیا کے بہت سے ملکوں میں تعلیم پر گہرا اثر ڈالا۔

نفسیات کے نزدیک فرد ایک نامیاتی وحدت ہے جس کا مطلب یہ ہے کہ جسم اور دماغ الگ الگ اپنا وجود نہیں رکھتے بلکہ ان کے اعمال و افعال و انحصار بھی کے اصول پر ایک رشتے میں منسلک ہیں۔ لہذا یہ خیال غلط ہے

اور باہمی تعاون پر قائم ہوگی۔ اس تحریک نے دنیا کے سوشلسٹ ملکوں کے تعلیمی تجربات سے بھی فیضان حاصل کیا ہے۔

حیات مرکوز تعلیم کے نظریہ کی تعبیر اور تشریح بہت سے مفکرین اور عملین نے کی ہے۔ ان میں سے چند ممتاز شخصیتیں یہ ہیں۔ مارکس، ڈیوی، ڈکروولی اور گاندھی۔

**مختلف ممالک کے تعلیمی نظام** کسی ملک کے موجودہ نظام تعلیم کو سمجھنا ہرگز ایک طرف اس کے تاریخی پس منظر کا مطالعہ کرنا ہوگا کہ مختلف ادوار میں وہاں تعلیم کی کیا حالت رہی ہے اور دوسری طرف اس کے موجودہ سماج کی ساخت کا جائزہ لینا ہوگا کہ اس کے اجزائے ترکیبی کے باہمی رشتوں کی کیا نوعیت ہے۔ اس طرح مختلف ممالک کے نظام تعلیم کا مطالعہ کرنے سے جو نظریہ پیدا ہوگی وہ دوسرے ملکوں کے تعلیمی تجربات سے فائدہ اٹھانے میں اشیاء برتنے کی تقاضی ہوگی۔ ترقی پذیر ملکوں میں یہ عام رجحان ہے کہ ترقی یافتہ ملکوں کے بعض موثر اور جاذب نظر تعلیمی تصورات اور معمولات کو اختیار کریں تاکہ وہ بھی تعلیمی میدان میں ترقی کر سکیں۔ مختلف ممالک کی تعلیم کے تقابلی مطالعے سے اس رجحان کی کمزوری واضح ہو جاتی ہے۔ ہر ملک کے تعلیمی ڈھانچے اور اس کی جزئیات کی تشکیل میں وہاں کے مخصوص حالات کو دخل ہونا چاہیے لہذا ایک ملک کی اچھی سے اچھی آزمودہ اسکیم دوسرے ملک میں ناکام ہی نہیں مقرر ثابت ہو سکتی ہے۔

صنعتی اعتبار سے ترقی یافتہ ملکوں میں دو قسم کے ملک شامل ہیں ایک تو وہ جنہوں نے نظام سرمایہ داری کے بل بوتے پر ترقی کی اور دوسرے وہ جو سوشلزم کے سہارے صنعتی ترقی کی منزل پر پہنچے ہیں۔ ان دونوں کے نظام تعلیم ایک دوسرے سے بہت مختلف ہیں خاص کر اپنے مقاصد اور تنظیم کے معاملہ میں۔ اول الذکر ممالک میں تعلیم کا مقصد فرد کی ذاتی صلاحیتوں کو اجاگر کرنا ہے۔ لہذا فطری ذہانت اور سماجی ریت کی بنیاد پر جس میں اقتصادی حیثیت بھی شامل ہے افراد کو مختلف قسم کی تعلیم فراہم کی جاتی ہے اور وہ بعد ازاں اپنی تعلیم کی نوعیت کے مطابق ترقی کے مختلف زمریوں پر پہنچتے ہیں۔ اس نظام تعلیم کی امتیازی خصوصیت یہ ہے کہ اس تعلیم میں مقابلہ اور ساقبت کے جذبہ کو اجاگر کیا جاتا ہے۔ کنٹرول کے لحاظ سے دیکھتے تو اس نظام کے تحت تمام تعلیمی اداروں کا کسی ایک مرکز کے تحت ہونا ضروری نہیں ہے۔ نصاب تعلیم، تعلیمی مسائل، یہاں تک کہ معیار اور امتحان کے معاملہ میں بھی یہ ادارے بالکل آزاد ہو سکتے ہیں۔ صحیح معنوں میں تو اس صورت حال پر "نظام تعلیم کا اطلاق ہی نہیں ہوتا۔ امریکہ کی ریاستہائے متحدہ میں تعلیم کا جو نمونہ ہے وہ اس قسم کی ایک واضح مثال ہے۔ البتہ بعض سرمایہ دار ممالک مثلاً فرانس میں تعلیمی کنٹرول بڑی حد تک مرکزیت کے اصول پر مبنی ہے۔ سوشلسٹ ملکوں میں تعلیم کا مقصد یہ ہے کہ فرد کو سماج کا ایک مفید کارکن بنایا جائے۔ اس کی ذاتی صلاحیتوں کو اس طرح فروغ دیا جائے کہ سماج کی مادی اور تہذیبی خوشحالی کے لیے اپنی تمام قوتوں کو بروئے کار لائے۔ اس قسم کے نظام تعلیم میں مرکزیت کا اصول کارفرما ہوتا ہے۔ تمام تعلیمی ذرائع اور وسائل حکومت کے زیر

اور اس صورت حال سے نمٹنے کے لیے فرد جو کردار یا رویہ اختیار کرتا ہے وہ اس چیمپ کا جوابی عمل ہے۔ اس طرح فرد میں جو تبدیلی واقع ہوتی ہے اس کو "آموزش" یا ٹیکنیک کہتے ہیں۔ نظریۂ التزام کی کئی شکلیں ہیں۔ جو مختلف ماہرین نفسیات نے اپنے تجربات اور تحقیقات کی بنا پر وضع کی ہیں۔ ایسی مثال میں اس نظریہ کی جس شکل نے تعلیم کو عملی طور پر متاثر کیا ہے وہ اس کی تحقیقات پر مبنی ہے۔ اس کے مطابق کسی مہمون یا موضوع کا مطالعہ کرنے کے لیے ایسا پروگرام مرتب کیا جاتا ہے جسے طالب علم کسی بیرونی امداد کے بغیر آزاد خود مکمل کر سکتا ہے۔ اس قسم کے پروگرام میں بھیج کی شکل میں جو چیزیں شامل ہوتی ہیں ان کے صحیح بخوبی عمل کی نشاندہی ساتھ ہی ساتھ کردی جاتی ہے۔ پروگرام میں دیے گئے بھیج سے متعلق طالب علم کا جوابی عمل ہوتا ہے اس کے صحیح یا غلط ہونے کا فیصلہ خود دہندہ رجب صحیح جوابی عمل سے متعلقہ کر کے کرتا ہے۔ اگر اس کا جوابی عمل صحیح ہے تو وہ اور تجربہ ہوتا ہے اور اگر غلط ہے تو وہ صحیح جواب معلوم کر لیتا ہے۔ اور غور سے غور سے عرصہ کے بعد جانپنا رہنما کے متعلق بھیج کا جوابی عمل صحیح ہو گیا ہے یا نہیں۔ اس طرح طالب علم خود بخود علم حاصل کرتا رہتا ہے۔ اگر صبح کھجور گرام پروگرام تیار کر لیا جائے تو ہر ایک طالب علم اپنی صلاحیت کے مطابق مواد تعلیم پر مبنی یا بہر قدرت حاصل کرے گا۔ پروگرام کے مطابق آموزش کی خوبی یہی ہے۔ آموزش کا نظریہ گیسٹاٹ نظریۂ التزام کے برعکس ہے۔ اس کے مطابق موضوع زیر مطالعہ کو بحیثیت "کل" پیش کیا جاتا ہے جس کے تمام اجزاء ترکیبی ایک دوسرے کے ساتھ مربوط ہیں۔ اس قسم کی آموزش میں اجزاء کی بجائے کل پر زیادہ زور ہے۔ اس نظریہ کی رو سے سیکھنے کے عمل میں بصیرت یا قدرت نظر کا زیادہ دخل ہے۔ یہاں منفرد اجزاء کے علم کی اپنی اہمیت نہیں ہے جتنی کہ کل کے اور اک کی۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ اجزاء کے تعلق یا بھیج کو بھانپ کر کل کی معنویت کا ادراک حاصل کرنا آموزش کی روح ہے۔ اس کی عملی شکل پر ویکٹ میٹھ ہے جس میں کوئی ایسا مشغلہ تعلیم کا مرکز ہوتا ہے جو طالب علم کے نزدیک دل چسپ اور با مقصد ہو۔ اسل مشغلہ کی تکمیل میں طالب علم خوشی خوشی پوری توجہ کے ساتھ شہمک رہتا ہے اور اس دوران وہ جو کچھ سیکھتا ہے وہ دیر پا اور اس کے لیے معنی خیز ہوتا ہے۔

**تعلیم کی سماجی اساس** دراصل تعلیم کسی سماج کی دوسری نسل تک پہنچانے کا وسیلہ ہے۔ مواد تعلیم کا اصل ماخذ تہذیبی ورثہ ہے۔ تہذیب عبارت ہے اس تمام سرمایہ سے جو کسی سماج میں علم و فن، اقدار و احوال، رسم و رواج اور طرز زندگی اور اس کے مادی مظاہر مثلاً خوراک لباس، عمارات و وسائل نقل و حمل، ذرائع مواصلات وغیرہ کی شکل میں موجود ہوتا ہے۔ تعلیم صرف تربیل تہذیب کا ہی ذریعہ نہیں وہ تہذیب کو سنوارنے اور فروغ دینے کا بھی وسیلہ ہے۔ تہذیبی ورثہ کی جو چیزیں سماج کے بدلے ہوئے حالات کے ساتھ ہم آہنگ نہیں ہوتیں یا اس کی ترقی کے راستے میں رکاوٹ ڈالتی ہیں، تعلیم کے ذریعہ ان کے زور و اثر کو کم کیا جاسکتا ہے۔ نیز زیادہ کے نئے تقاضوں کے مطابق تہذیب میں جو چیزوں کے اضافہ کی ضرورت ہوتی ہے اسے تعلیم

کو جسم کو نظر انداز کر کے ذہنی نشوونما کی جاسکتی ہے۔ نتیجہ کے طور پر تعلیم میں اب خاص ذہنی تربیت کے بجائے شخصیت کے ہر جہتی فروغ پر زور دیا جانے لگا ہے جس میں فرد کی جسمانی ذہنی جذباتی غرض ہر قسم کی نشوونما شامل ہے۔ دور حاضر میں اسکولوں کے اندر نفسیاتی خدمات منظم کرنے کا رجحان بڑھ رہا ہے۔ امریکہ اور یورپ کے بعض ممالک میں اس کا خاصا اہتمام کیا گیا ہے اور ترقی پذیر ممالک میں بھی اس کا چرچا ہو رہا ہے اور چھوٹے پیمانے پر تجربہ کیا جا رہا ہے۔ مقصد یہ ہے کہ بچوں کے مسلسل انفرادی مشاہدہ جائزہ اور امتحان کی بنا پر ان کی اس طرح رہنمائی کی جائے کہ وہ اپنے مسائل کو خود حل کرنے کی طاقت راقب ہوں مواء یہ مسائل تعلیم سے متعلق ہوں یا ذہنی یا جذباتی الجھنوں سے متعلق رکھتے ہوں یا پیشے کے انتخاب کے بارے میں ہوں۔ خاص طور پر تعلیمی اور پیشہ ورانہ رہنمائی کے لیے ہندوستان کے بعض اسکولوں میں مرکز قائم کیے گئے ہیں جہاں رہنمائی کی تکنیک میں تربیت یافتہ کارکن اسکول کے اساتذہ کی مدد سے طلباء کی رہنمائی کے فرائض انجام دیتے ہیں۔ ہندوستان کی تقریباً سبھی ریاستوں میں اس کام کی تنظیم اور ترویج کے لیے مرکزی دفاتر موجود ہیں۔

نفسیات کے دو تصورات جن کا تعلیمی میدان میں عمل بہت استعمال ہوا ہے "جہت" اور "ذہانت" ہیں۔ ابتداء میں انہیں عقلی اور ناقابل تغیر سمجھا جاتا تھا کہ یہ ہر فرد کو پیداؤشی طور پر ورثہ میں ملتے ہیں۔ مثلاً جاہلیت کی جبلت کی وجہ سے آدمی لڑنے جھگڑنے، دوسروں کو دباوے یا قتل کرنے پر مجبور ہے یا "ادعلے ذات" کا تقاضا ہے کہ فرد دوسروں پر اپنی فوقیت جتانے یا خود نمائی کے لیے ہر وقت کوشاں رہے۔ تعلیم کو اس سلسلے میں یہ سمجھا دیا گیا کہ وہ تعلیمی پروگرام مرتب کرتے وقت ان جبلتوں کا خیال رکھیں ایسے مشاغل کا اہتمام کریں جن میں ان جبلتوں کے نکاس اور اظہار کا موقعہ ہو۔ کھیل ورزش اور پڑھنے لکھنے میں مقابلہ کے لیے طلباء کو اکٹھے اور مختلف قسم کے انعامات دینے کا بھی جو اشریں کیا گیا کہ اس طرح طلباء کی مذکورہ بالا جبلتیں اسودگی حاصل کرتی ہیں۔ اسی طرح ذہانت کے لحاظ سے طلباء کو "فطین" "سے لے تا تراصل" تک مختلف درجوں میں تقسیم کیا گیا اور اس بات پر زور دیا گیا کہ ان انعام میں سے ہر ایک کے لیے الگ الگ نصاب تعلیم ہونا چاہیے۔ مگر بدیدہ نفسیاتی تحقیقات کی بنا پر اب جبلت اور ذہانت کے تصورات میں خاصی ترمیم ہو گئی ہے۔ اب عام طور پر یہ بات تسلیم کرنی گئی ہے کہ وراثت اور ماحول، فطرت اور تربیت دونوں کے درمیان تعامل ہوتا رہتا ہے اور اس طرح فرد کی نشوونما ہوتی ہے۔ لہذا ذہانت کا موجودہ تصور یہ ہے کہ یہ فطری بھی ہے اور آتشی بھی۔ اس اعتبار سے فرد کی تعلیم و تربیت کی اہمیت بڑھ جاتی ہے اور امید کی جاسکتی ہے کہ تربیت کے نتیجہ میں اس کی ترقی کے امکانات ہیں۔

سیکھنے یا معمول علم کے بارے میں بہت سے نظریے پیش کیے گئے اور تعلیم میں اپنی کا استعمال بھی ہوا ہے۔ ان میں دو نظریے خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ "اتزام" یعنی کنڈیشٹنگ کا نظریہ اور "بہلیت مجموعی" یعنی گیسٹاٹ کا نظریہ اول الذکر نظریہ کی بنا "بچہ" اور اس کے جوابی عمل پر قائم ہے۔ جب فرد کسی صورت حال کا مقابلہ کرتا ہے تو وہ صورت حال، ایک بھیج کا کام کرتی ہے

ہی کے ذریعہ پورا کیا جاسکتا ہے۔

کسی نہ کسی فلسفہ کا داخل ہوتا ہے تعلیم کا مقصد کیا ہو اس کا تعلق اس چیز سے ہے کہ انسان کا مقدر کیا رہے اور پھر اسی کے مطابق نصاب تعلیم اور تعلیم کے دوسرے لوازم طے کیے جاتے ہیں۔

فلسفہ تصورات کی رو سے چونکہ انسان کی مادی زندگی پتہ ہے۔ اور حقیقی چیز روح ہے تسلیم کا مقصد انسانی روح کو اتار دینا اور اسے مالا مال کرنا ہے۔ ایسی تدبیر جو زمان و مکان کی قید و بند سے تیار ہیں۔ مثلاً یعنی، تزکیہ نفس، رحمہ اللہ اور سچائی وغیرہ روحانی باندی کے حصول کی ضمانت ہیں۔ چنانچہ نصاب تعلیم میں عظیم شخصیتوں کے افکار و ارشادات شامل کیے جاتے ہیں اور انہیں پڑھنا اور یاد کرنا ضروری سمجھا جاتا ہے۔ اس طرح تسلیم خالص نظری نوعیت کی ہوتی ہے اور اس کا روزمرہ کی زندگی یا سماج کے بدلتے ہوئے حالات سے کوئی واسطہ نہیں ہوتا۔ آج بھی بیشتر ممالک کا تعلیم میں جن میں ہندوستان بھی شامل ہے فلسفہ تصورات کا دور دورہ ہے۔

فلسفہ مادیت کے مطابق انسان کی مادی زندگی کو اقلیت حاصل ہے۔ لہذا تعلیم کا مقصد فرد کو اس قابل بنانا ہے کہ وہ مادی لحاظ سے بھروسہ ور زندگی بسر کر سکے۔ انفرادی اور اجتماعی مسائل کو حل کرنے کے دوران آدمی جو کچھ حاصل کرتا ہے وہی اعلیٰ تعلیم ہے۔ خواہ شعور یا انکار جموں یا جاہلیت اور بنزعمیاں، خواہ اقدار جموں یا اخلاقی اصول اور دینے، غرض کہ ہر چیز کسی یا معنی مفید میں شرکت کے ذریعہ سمجھی جاتی ہے۔ دور حاضر میں تعلیم کے اس نظریے کو رفتہ رفتہ ہر جگہ اہمیت حاصل ہو رہی ہے مگر بہت اوزمنی دونوں لحاظ سے مختلف سماجوں میں اس نظریے کی عملی بنیاد میں بہت فرق پایا جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ فلسفہ مادیت جس کے زیر اثر تعلیم کا نظریہ عمل میں لایا جا رہا ہے مختلف سماجی نظاموں میں الگ الگ معنی کا حامل ہے مثلاً ریاستہائے متحدہ امریکہ کے سرمایہ دارانہ سماج میں فلسفہ عملیت کا بہت زور دیا جاتا ہے وہاں تعلیم میں ہر قسم کے پروجیکٹ شامل ہیں جن کا مقصد یہ ہے کہ طلباء ان کے ذریعہ تجرباتی طریقہ تعلیم، ہر چیز کو عمل کی کسوٹی پر کر سکیں۔ امریکا اور مشرق وسطیٰ کی بنا پر نتیجہ نکالیں یا اصول وضع کریں۔ یہاں پروجیکٹ کے بجائے خود انا اہم نہیں جتنا کہ طریقہ جس میں عمل کر کے پروجیکٹ مکمل کیا جاتا ہے۔ اس کے مقابلہ میں سوویت یونین کے سوشلسٹ سماج کے لیے بعد کی مادیت کا فلسفہ شعہ ہدایت ہے۔ اس فلسفہ کے مطابق جدیدیت کا قانون کل کائنات میں جاری و ساری ہے قدرت اور انسانی سماج دونوں میں جو حقیقتات ہوتے رہتے ہیں وہ اسی قانون کے تابع ہیں۔ چنانچہ تعلیم میں سماجی انفرادیت کے مثل مثلاً پیداواری کام کو مرکز کی حیثیت حاصل ہے اس قسم کے کام کے دوران جو مسائل پیش آتے ہیں ان کو سمجھنے اور حل کرنے میں جدیدی مادیت کے فلسفہ سے مدد لی جاتی ہے۔ یہاں کام اس کے کرنے کا طریقہ اور اس کا نتیجہ سب ہی اہمیت رکھتے ہیں۔

تعلیم اور اقتصادیات

کسی ملک کی اقتصادی ترقی کی ضمانت نہ تو وہاں کے زمین، جنگلات وغیرہ کر سکتے ہیں اور نہ صرف یہ بلکہ زیادہ شہریوں کی

سماع کے تمام ادارے اکثر براہ راست اور کبھی کبھی بالواسطہ تعلیمی فراغ انعام دیتے ہیں۔ ان میں فی زمانہ اسکول سب سے اہم رول ادا کرتا ہے۔ اسکول بچائے خود ایک سماجی نظام ہے جس کے تمام اراکین، اساتذہ طلباء، دفتری عملہ، آپس میں ایک دوسرے پر انفرادی اور اجتماعی ذمہ داری سے اثر و متاثر ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ اسکول اور پورے سماج کے درمیان براہِ تعامل ہوتا رہتا ہے۔ نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ طلباء میں وہی خیالات اقدار و رجحانات رویتے اور کر و دار فروغ پاتے ہیں جو سماج کے نزدیک پسندیدہ ہوتے ہیں۔ اس طرح دیکھتے تو تعلیم دراصل سماجیت کا عمل ہے۔

مکمل تعلیم کو سماجی تبدیلی کا ایک اہم اہلکار بھی سمجھا جاتا ہے۔ مثلاً جب تعلیم سے کوئی صلاح حدِ کار کا کام لیا جاتا ہے تو اس سے صلاح میں کچھ نہ کچھ فیرواح ہوتا ہے چنانچہ حصولِ آزادی کے بعد ہندوستان میں ذاتِ پات کے پید پید اور چھوڑا چھوٹ کی برائی کو ختم کرنے میں تعلیمی اداروں سے مدد لی گئی۔ کسی ادارے کے نصابی اور غیر نصابی دونوں قسم کے پروگرام میں جب مختلف ذاتوں کے طلباء رہتے ہیں اور ان کا کھوسے سے کھوا جھٹتا ہے تو چھوڑا چھوٹ برتنے کا کوئی امکان باقی نہیں رہتا۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ تعلیم اس قسم کے سماجی تغیر میں خاصی مدد کر سکتی ہے۔ لیکن تعلیم کسی سماج میں جیادی تبدیلیاں نہیں لاسکتی۔ اس کے لیے جس قسم کا انقلاب درکار ہے وہ تو سیاسی اور اقتصادی قوتیں ہی لاسکتی ہیں۔ اس کی مثال انقلابِ فرانس اور روسی انقلاب میں ملتی ہے۔

موجودہ دور میں تمام ترقی پذیر سماج ترقی یافتہ سماجوں کی صف میں گزرنے کی جگہ و جہد کر رہے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ وہاں تعلیم میں سائنس اور ٹکنالوجی کو زیادہ اہمیت دی جانے لگی ہے۔

طبقاتی سماج میں تقسیم کار ایک رول ہیجی سمجھا جاتا ہے کہ اس کے ذریعہ فرد و نظام مراتب کی اولیٰ مشربوں پر پہنچ سکتا ہے۔ محترم منزل کی ہندی کے ساتھ ساتھ اس قسم کی حرکت پذیری کے امکانات کم ہوتے جاتے ہیں کیوں کہ کوئی منزل یعنی ادنیٰ جی ہوتی ہے اسی قدر اس میں محاسن ہوتی ہے۔ لہذا تعلیم اور طبقاتی حرکت پذیری کا رشتہ بہت نازک اور محدود ہوتا ہے۔

**تعلیم اور فلسفہ** کرتا ہے کہ کائنات کی حقیقت۔ فلسفہ اس موضوع سے بحث۔

کلبے اور اس میں انسان کا مقام ہے۔ اس موضوع پر مختلف قسم کے افکار پیش کیے گئے ہیں۔ جنہیں دو بڑی شعبوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے (۱) تصوریت اور (۲) مادیت۔ تصوریت کا فلسفہ تصور کو اصل یا بنیادی چیز قرار دیتا ہے اور مادہ کو تصور کا عکس گردانتا ہے۔ اس کے برخلاف فلسفہ مادیت کے حامی مادہ کو تمام اذکار اور خیالات کی اساس سمجھتے ہیں اور تصور کو مادہ کا بر تو خیال کرتے ہیں۔ ان دونوں میں سے ہر ایک فلسفہ کی بہت سی شکلیں ہیں جو مختلف فلسفوں نے وقت و فضا پیش کی ہیں۔ یہ تمام فلسفے تعلیم کو براہ راست متاثر کرتے رہے ہیں۔ تعلیم کے متعلق نصاب، جامعہ کے طریقے، غرض اس کے ہر پہلو کو متاثر کرنے میں

تعلیم کی سہولت بہم پہنچانا اس کا فرض ہے۔ مختلف ملک میں اس کی مدت مختلف ہے۔ یہ کم سے کم چار سال اور زیادہ سے زیادہ آٹھ سال ہے مقصد یہ ہے کہ اس دوران بچے ان تمام ہارتوں، دل چسپیوں اور رویوں سے بے ہوش ہو جائیں جو ملک کے شہری کے لیے پسندیدہ اور ضروری قرار دیے گئے ہیں۔ ہندوستان میں ابتدائی تعلیم چھ سال کی عمر سے چودہ سال کی عمر تک دی جاتی ہے۔ بنیادی تعلیم اسی کی ایک شکل ہے جس میں دستکاری یا حرفہ کو خاص اہمیت حاصل ہے اور تعلیم کو ٹیوش اور معنی فیز بنانے کے لیے نصابی مضامین کا ناطہ ہاتھ کے کام اور بچے کے طبع اور سماجی ماحول سے جوڑا جاتا ہے۔ دراصل یہ اسکیم گاندھی جی کی رہنمائی میں ۱۹۳۸ء میں منظور عام ہوئی۔ اس کا رنگ یورپ کے ڈاکٹر مسین نے نکھارا انہیں گاندھی جی نے اس کام کے لیے مقرر کیا تھا۔ آزادی کے بعد ہندوستان کی

مرکزی اور ریاستی حکومتوں نے اسے قومی پالیسی کی حیثیت سے اختیار کیا۔ مگر یہ اسکیم باوجود خاطر خواہ ترقی نہ کر سکی، چنانچہ اس میں بعض ترمیمیں کی گئیں۔ دستکاری کے بجائے مختلف قسم کے مشاغل کو نصاب میں جگہ دی گئی۔ اس مقصد سے کہ اس طرح بچوں کو کام کا تجربہ حاصل ہو۔ یہ مشاغل دوسرے نصابی مضامین کی طرح ہیں۔ مگر انہیں وہ مرکزی حیثیت میسر نہیں جو بنیادی تعلیم میں دستکاری کو دی گئی تھی۔

خانوی تعلیم کے نصاب اور تنظیم میں مولانا دو مقصد سامنے رکھے جاتے ہیں۔ اول یہ تعلیم طلباء کی کثیر تعداد کے لیے باضابطہ تعلیم کی آخری منزل ہونی چاہیے جس کا مطلب یہ ہے کہ انہیں اس دوران اس قابل بنادیا جائے کہ وہ اپنے پیروں پر کھڑے ہو سکیں۔ ملک کی صنعتی، زرعی، کاروباری یا پیشہ زندگی میں ملنا حصہ لیں، متوسط درجے کا کام کر سکیں جن میں ہمارے اور سوچو بوجھ کی ضرورت تو ہوتی ہے۔ مگر اعلیٰ تکنیکی علم یا تحقیقی تعمیرات درکار نہیں ہوتی۔ دوم، ان طلباء کے لیے جو دوران تعلیم نظری اور عملی نیسلان طبع کا ثبوت دیتے ہیں خانوی منزل کو اعلیٰ تعلیم کی تیاری کے طور پر استعمال کرنا چاہیے۔ تجربے سے معلوم ہوا ہے کہ اس قسم کے طلباء کی تعداد بہت کم ہوتی ہے۔ ایسے طلباء کو خانوی منزل کی اعلیٰ جماعتوں میں اونچے معیار کا تعلیمی مولو فراہم کیا جائے جو ان کی صلاحیتوں کے لیے صحیح کام کرے۔ اول الذکر طلباء کے لیے تکنیکی تعلیم جیسا کی جائے اس میں جدید زندگی کے تقاضوں کے پیش نظر برلن تعلیم کے عناصر کو شامل کرنے کی ضرورت ہے کیوں کہ خود کار مشینوں کے ذریعہ جو پیداواری کام انجام پاتا ہے اس میں بی کو ات دینے والی کیفیت یکساں ہوتی ہے۔ اس لیے تعلیم کے مضمر اثرات سے بچنے کے لیے ضروری ہے فرد وسیع تر انسانی دل چسپیوں سے آشنا ہو جائے۔ لہذا ان طلباء کے نصاب تعلیم میں جو کسی پیشہ کی تربیت حاصل کر رہے ہوں انسانی علوم مثلاً ادب، آرٹ، فلسفہ، تاریخ وغیرہ داخل کیے جاتے ہیں۔

سوشلسٹ ملک کے سواہر ملک کے سامنے اعلیٰ تعلیم کے میدان میں سب سے بڑا مسئلہ یہ ہے کہ اعلیٰ تعلیم کی سہولتیں سماج کے تمام طبقوں کو یکساں طور پر کیے فراہم کی جائیں۔ اب تک اعلیٰ تعلیم کا حق عملاً کم و بیش صرف آسودہ حال طبقوں کو حاصل ہے۔ نچلے طبقے اس سے پورا فائدہ نہیں اٹھا سکتے۔ اس کی ایک بڑی وجہ یہ ہے کہ باوجود اعلیٰ تعلیم کی ان مقصد بہ

کارکردگی پر ہے جس کے لیے محنت کے ساتھ ساتھ ہنرمندی، علم اور فرصتے شاشی کے اوصاف درکار ہیں۔ اس کے لیے تعلیم کا ایک موزوں نظام ہونا چاہیے۔ مگر یہ بات آج سیدھی سادی نہیں جس پر سب کو اتفاق ہو۔ اور دانشوروں کے بعض مقبول میں یہ سلو لاج بھی بحث کا موضوع بنا ہوا ہے کہ آیا تعلیم کو فرد کے ذاتی مصرت کی چیز سمجھا جائے یا اسے سرمایہ اندوزی کی ایک شکل تصور کیا جائے۔ اگر تعلیم طبعی خدمت کی طرح مدنی خدمت کے زمرہ میں آتی ہے تو حکومت کو اس نیت سے تعلیم دینا کرنی چاہیے کہ وہ فرد کے ذاتی استعمال کی چیز ہے۔ فرد اسے جس طرح کام میں لانا چاہے لائے حکومت یا سماج کو اس سے سروکار نہیں ہونا چاہیے۔ یا اگر تقسیم، فدا، لباس اور دوسری اخفاکی طرح استعمال میں لانے کی چیز ہے تو فرد کو حق حاصل ہے کہ اپنی خواہش کے مطابق جس طرح کی تعلیم چاہے خریدے۔ بشرطیکہ وہ اس کی قیمت ادا کر سکتا ہو یا اگر اس کا بچہ نہ چاہے تو یہ سودا بالکل دکرے۔ اس صورت میں کسی کی پسند پر کوئی پابندی عامل نہیں کی جاسکتی۔ بین اگر تقسیم کو سرمایہ کاری کی ایک شکل سمجھا جاتا ہے تو لازم ہو جائے کہ تعلیم کا منصوبہ اسی طرح بنایا جائے کہ اس سے مطلوبہ نتائج برآمد ہوں۔ یعنی تعلیم کے کام میں جو سرمایہ لگایا گیا ہے وہ نفع سے زیادہ فوائد فراہم کرے۔ منطقی لحاظ سے جو ملک ترقی یافتہ ہیں یا جو ترقی کر رہے ہیں ان کے لیے تعلیم کا موثر انداز تصور ہی مقبول اور موزوں قرار دیا جائے گا۔ وہاں تعلیم کے ذریعہ طلباء میں ایسی ہنرمندیاں، رویتے اور تالیفیں پیدا کی جاتی ہیں جو صنعتی پیداوار کے برعکس ہیں مدد سے نکلیں۔

**تعلیم کی منصوبہ بندی کی ایک امتیازی خصوصیت**

ہے۔ سوشلسٹ ملکوں میں تو اس کا دور دورہ ہے ہی۔ ان ملک نے بھی اسے کسی دسی چاند پر اپنا یا ہے جو ملی معیشت کے حافی ہیں یا جو اقتصادی معاملہ میں آزادی عمل کے علم بردار ہیں، یا مقصود ترقی پذیر ملک میں اس کی اہمیت کا احساس بڑھ رہا ہے۔ بلکہ ان ملکوں کے لیے جو صنعتی لحاظ سے پچھڑے ہوئے ہیں اور جن کے قدرتی مادی وسائل بھی محدود ہیں، منصوبہ بندی لازمی سمجھی جاتی ہے۔ کیوں کہ اس کے بغیر قومی خوش حالی ممکن نہیں۔ مگر مادہ مع وسائل کی ترقی کا انحصار بالآخر انسانی قوتوں کے فروغ اور ان کے مناسب استعمال پر ہے۔ اس لیے قومی منصوبہ بندی کا ایک لازمی حصہ تعلیمی منصوبہ بندی ہے۔ مفت، لازمی اور عام ابتدائی تعلیم نہ صرف جمہوری نظام حکومت کے لیے ناگزیر ہے بلکہ اقتصاد دی ترقی کے لیے بھی ضروری ہے تعلیم بچوں اور نوجوانوں میں ایسی ہنرمندیاں، معلومات، سماجی عادتیں اور رویے پیدا کرنے کی کوشش کرتی ہے جو اشتراک عمل سے پیداوار کو فروغ دے سکیں۔

**تعلیم کی منزلیں**

تمام ملکوں میں طلباء کی ذاتی اور جسمانی پختگی اور ملک کی ضرورتوں کے پیش نظر تعلیم کی مختلف منزلیں متین کی گئی ہیں۔ عام طور پر تعلیم کو تین منزلوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ (۱) ابتدائی (۲) ثانوی اور (۳) اعلیٰ۔ اقوام متحدہ نے ابتدائی تعلیم کا حق بطور ایک انسانی حق کے تسلیم کیا ہے۔ چنانچہ کسی ملک کے سیاسی نظام کی نوعیت کچھ بھی ہو اپنے تمام شہریوں کے لیے ابتدائی

منصوبی سے وابستہ خواندگی دیا، کارآمد خواندگی کے نام سے موسوم ہے۔ اس کی بنیاد اس نفسیاتی اصول پر قائم ہے کہ آدمی خوشی سے دل لگا کر اس چیز کو سیکھتا ہے جس کی ضرورت اسے خود محسوس ہوتی ہو۔ چنانچہ اس طرز تعلیم بالغان کا رشتہ اقتصادی اور سماجی ترقی کے منصوبوں سے جو دنیا گیا ہے۔ یہاں پڑھنا، لکھنا سکھانا کھانا خود اتنا اہم نہیں سمجھا جتنا کہ فرد کو اپنی روزمرہ زندگی اور اقتصادی حلقہ کو بہتر بنانے کے کرنا ہے جیسے جس کے روشنی میں وہ اپنی اور اپنے خاندان کی جمالی صحت اور اقتصادی حالت کو سدھار سکے۔ خواندگی کا تمام لڑکے اسی مقصد کو سامنے رکھتے ہوئے مرتب کیا جاتا ہے اور باغ کو بتدریج ایک باشعور شہری بنانے کی کوشش کی جاتی ہے۔ معاً ہے کہ پہلے وہ اپنے آس پاس کی اور پھر پورے ملک کی معاشی، سماجی اور سیاسی زندگی کو سمجھ سکے اور اس میں موثر حصہ لے سکے تعلیم بالغان کے اس پروگرام میں ریڈیو اور ٹیلی ویژن ایک اہم رول ادا کرتے ہیں۔ ایسے مسائل کی سمجھ بوجھ جو انفرادی اور اجتماعی فلاح و بہبود سے متعلق ہیں باہون میں پیدا کی جاسکتی ہیں۔ خال کے طور پر ناقص اور ناکافی خوراک پیداوار کی کمی، بیماریاں اور وباؤں، سماجی بے بسی اور فقر وارانہ ذہنیت وغیرہ ایسے مسئلے ہیں جس سے عوام کو آگاہ کیا جاسکتا ہے اور ان کا دھیان انہیں حل کرنے کی طرف دلا جاسکتا ہے۔

جہاں ملکوں میں تمام بچوں کی لازمی تعلیم کا انتظام اب تک نہیں ہو سکا ہے وہاں ان بچوں کے لیے جو مدرسہ میں باوجود داخل نہیں ہو سکتے یا تعلیم نکل کے غیر مدرسہ چھوڑ کر ملے جاتے ہیں تعلیم بالغان کے طریقوں کو استعمال کرنے کی ضرورت محسوس کی جا رہی ہے۔ چنانچہ ہندوستان میں اسی بنیاد پر بے ضابطہ تعلیم کا پروگرام مرتب کیا گیا ہے۔ ایک معنوی سیاسی کی مدد سے بذریعہ ٹیلی ویژن اسباق کی سلسلہ نشر کیا جاتا ہے۔ اس پروگرام کی افادیت مسلم ہے اور ناخواندگی دور کرنے اور آگاہی بڑھانے میں یہ پروگرام اہم کردار ادا کر رہا ہے۔

## جانچ، امتحان اور پیمائش قدر اس کے نتیجہ کو جانچنے

کے طریقے بھی وضع کیے گئے تعلیم کے مقاصد میں جوں جوں تبدیلی ہوتی جانچ کے طریقے بھی بدلتے گئے۔ اب جب کہ تعلیم کا مقصد شخصیت کی بہرگی نشوونما قرار پایا ہے تعلیم کے نتیجہ کو جانچنے یعنی یہ معلوم کرنے کے لیے کہ فرد نے تعلیم کے ذریعہ اس مقصد کو کس حد تک حاصل کر لیا ہے مختلف قسم کے طریقے اختیار کیے جا رہے ہیں اور طرح طرح کے ٹیسٹ یا آلات آزمائش بنائے جا رہے ہیں۔ یہاں کی ایک سوالات آتے ہیں۔ اول کیا شخصیت کے ہر ایک پہلو کو ناپا جاسکتا ہے۔ مثلاً کیا معلوم کیا جاسکتا ہے کہ تعلیم نے کسی شخص میں جنابشی اٹھی یا پہل کرنے کا مادہ پیدا کر دیا ہے اور اگر کیا ہے تو کتنا؟ پھر یہ کیا یہ پیمائش قابل اعتبار ہے یعنی کیا ہر پیمائش کرنے والا ایک ہی نتیجہ پر پہنچے گا۔ بظاہر تعلیم کے بعض نتائج کو زیادہ قابل اعتبار طور پر اور اس شخص کے ساتھ ناپا جاسکتا ہے کہ مطلوبہ چیز ہی ناپی گئی ہے۔ مثلاً کسی مضمون کی صلوحت کا جائزہ اس طرح لیا جاسکتا ہے۔ لیکن یہاں بھی یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ کیا کسی مضمون کے مواد سے چند حصے منتخب کر کے جیسے معمولاً ہر امتحان میں ہوتا

سہولتوں کے جو موجودہ زمانہ میں ملکوتوں نے اپنے شہریوں کے لیے فراہم کی ہیں پچھلے طبقے اس بات پر اپنے آپ کو مجبور پاتے ہیں کہ اولین فرصت میں اپنے بچوں کو روزگار اور تعلیم دھندوں میں لگا دیں۔ ترقی پذیر ملک میں یہ صورت حال تقریباً مشترک ہے۔ ایک اور عنصر رجحان جو بڑی حد تک اسی صورت کا نتیجہ ہے وہ یہ ہے کہ اعلیٰ تعلیمی اداروں کی حیثیت برلن تعلیم کے اعلیٰ اداروں کے مقابلہ میں کم تر سمجھی جاتی ہے۔ پھر اعلیٰ تعلیمی اداروں پر نسبتاً بہت زیادہ قومی وسائل خرچ ہوتے ہیں۔ نتیجتاً تعلیم کی ابتدائی منزل اور تعلیم کے ان شعبوں کے لیے جو ملک کے مادی وسائل میں براہ راست اضافہ کرتے ہیں بہت کم وسائل صرف کیے جاتے ہیں۔ بعض دوسرے ملک اور ہندوستان میں اب اس طرف دھیان دیا جا رہا ہے۔ خاص برلن تعلیم کے نقطہ نظر سے بھی اعلیٰ تعلیم میں ایک کمزوری یہ ہے کہ یہاں ایک تنگ دائرہ میں مطالعہ خصوصی پر اصرار کیا جاتا ہے مثال کے طور پر سائنس کو ادبیات اور سماجی علوم سے الگ تھک رکھا جاتا ہے اور اسی طرح ادبیات اور سماجی علوم کو سائنس سے کوئی سروکار نہیں ہوتا۔ موجودہ زمانہ میں جس قسم کی وسیع انگری درکار ہے اور جو اعلیٰ تعلیم کا خاص مقصد ہونا چاہیے اس سے دانش ور اپنے مطالعہ خصوصی کی وجہ سے ایک حد تک محروم رہ جاتے ہیں۔ اس خاندانی اور سر بہرہ خفیس کو دور کرنے کی فی زمانہ کوششیں کی جا رہی ہیں۔ اور ایسی تحقیق کو فروغ دیا جانے لگا ہے جو ملکی علوم سے آگہی کا مطالعہ کرتی ہے۔ یہ رجحان بتدریج زور پکڑے گا۔

## تعلیم بالغان

تعلیم بالغان کا مفہوم صرف یہی نہیں کہ ان بالوں کو خواندہ بنایا جائے جو بچپن میں پڑھنے لکھنے کے مواقع حاصل نہ کر سکے تھے یا جنہوں نے اگر کچھ پڑھا، لکھا سیکھا بھی تھا تو اسے بھول گئے۔ بلکہ اب تعلیم بالغان کا مطلب یہ بھی سمجھا جاتا ہے کہ آدمی تمام عمر اپنی تعلیم جاری رکھے کہ نہ کچھ پڑھ سیکھا رہے اور اپنی صلاحیت برابر بڑھاتا رہے۔ بڑے ملک خواندگی اس قسم کی تعلیم کا ایک جزو ہے اور باضابطہ زور دیا بھی اسی پر جا رہا ہے۔ اب بھی دنیا میں ان بڑھوں کی بہت بڑی تعداد موجود ہے یا مخصوص افریقہ اور جنوبی ایشیاء کے ممالک میں بالوں کی ناخواندگی کا مسئلہ بہت وسیع ہے اور ان ملکوں میں وسائل کی کمی کی وجہ سے تعلیم بالغان پر وہ توجہ نہیں دی گئی جس کی وہ مستحق ہے۔ علاوہ بریں اس میدان میں کچھ بڑی رفت ہوئی بھی تو اس کا اثر آبادی کے غیر معمولی اضافہ نے ختم کر دیا۔

فی زمانہ تعلیم بالغان شخص تہذیبی لحاظ سے ہی اہم نہیں ہے بلکہ ملک کے مادی وسائل میں توسیع کے لیے ناگزیر سمجھی جاتی ہے۔ بعض ملکوں میں اس سلسلہ میں جو تحقیقات کی گئی ہیں ان سے یہ بات ثابت ہوئی کہ پیداوار کے کام میں ایک خواندہ آدمی ان پڑھ آدمی کے مقابلہ میں دہائی کا رکرڈنگ کا اہل ہے چنانچہ بعض ملکوتوں اور پیداواری تنظیموں نے ایک جم کا آغاز کیا ہے جس کے تحت پیداوار کے کام میں لگے ہوئے لوگوں کو تعلیم یافتہ بنایا جا رہا ہے۔ اس مقصد کے لیے یونیسکو کا وہ پروگرام نافذ کر رہے جو ۱۹۶۶ء سے ہجرت ملک میں عالمی خواندگی کی جم کے طور پر چلایا جا رہا ہے۔ یہ پروگرام کار

**مصر** مصر کی تہذیب بہت قدیم ہے جس کا زمانہ ہزار سال قبل مسیح سے شروع ہوتا ہے وہ عملی فنون جیسے مکان بنانا، آب پاشی، فنون کو سمار لگا محفوظ کرنا آئینہ سازی نیز بعض علوم مثلاً طب، حساب، علم مندرسہ، الفکیات، میکا، محسن جغرافیہ اور طبابت میں بہت شہرت کی مالک تھی۔ وہاں تصویری اور صوتی تحریر کا ایک پیچیدہ طریقہ رائج تھا جس کی وجہ سے کاغذ کی ایجاد کے بعد (جو پاپیرس نامی سرکٹس سے بنایا جاتا تھا) تعلیم کو بہت فروغ حاصل ہوا۔ غیر تحریری تہذیبوں کے مقابلہ میں یہاں تعلیم کے دروازے سب کے لیے کھلے رہتے تھے۔ تاہم باقاعدہ تعلیم حاصل کرنے کے مواقع زیادہ تر اعلیٰ طبقات ہی کو ملتے تھے۔ بھاری اور دشمنی کا شمار اساتذہ کی اہم جماعت میں ہوتا تھا۔ مندرجہ ذیل اور حکومت کے چمکے ہی مدرسے چلائے تھے۔ مصری تعلیم میں پیشہ ورانہ تربیت، لکھنے کی قابلیت، حسن اخلاق اور موسیقی شامل تھے۔ ادب کی تعلیم اعلیٰ سطح پر دی جاتی تھی۔ مصیغہ اور واج کا خاص طور سے احترام کیا جاتا تھا۔ کیوں کہ مصریوں کے نزدیک حیات بعد الموت کو خاص اہمیت حاصل تھی۔

**میسوپوٹامیا** درمیانے خرات و درجہ کا دو آبہ۔ بھی جو میسوپوٹامیا کہلاتا ہے ہزار سال قبل مسیح کی اعلیٰ تمدنوں کا گہوارہ رہا ہے۔ ان سب میں غالب سامری تمدن سب سے قدیم ہے۔ سامری اور چینی تہذیبوں کی نمایاں شباهت کی جانب بعض ممالک نے اشارہ کیا ہے۔ سامری آرٹ میں ایسے بے شمار ملاستی نقوش پائے جاتے ہیں جو حقیقی و نقیش کے محتاج ہیں۔ بابل میں جاگری نظام کے تحت امراء، بکاروں اور تاجروں کے اعلیٰ طبقے اور پیشہ ورانہ جماعتوں اور غلاموں کی ایک بڑی تعداد موجود تھی۔ مدرسوں میں تعلیم بکاری اور دشمنی دیا کرتے تھے۔ اعلیٰ طبقات کو علم کے میدان میں زیادہ ہونے حاصل تھیں۔ تین ہزار سال قبل مسیح تیلو (Tello) اور نینوا جیسے مقامات پر بڑے بڑے کتب خانے مندروں میں واقع تھے جہاں ہر قسم کے علمی فنون نیز مذہبی اور ادبی علوم کی تعلیم دی جاتی تھی۔ بابل کے مقابلہ میں اسیرامین جسمانی اور فکری فنون کی تربیت پر زیادہ زور دیا جاتا تھا اور نظری معلوم پر توجہ کم تھی۔ اسیرامین اعلیٰ تعلیم کے دروازے بہت طبقات کے لیے کھلے رہا ہے۔

**چین** قدیم چینی نظام تعلیم جس کے بارے میں تفصیلی شہادت موجود ہے ایک ہزار سال قبل مسیح سے شروع ہوتا ہے لیکن مدرسوں کا رواج اس سے بھی ایک ہزار سال پہلے سے ہے۔ تعلیم کیوشس (۵۵۱ - ۴۷۸ ق م) کے اصولوں پر مبنی تھی جنہیں چار مقدس کتابوں اور پانچ کلاسیکی شکل میں کینوشس اور اس کے شاگردینسی (۳۷۲ - ۲۸۹ ق م) نے مرتب کیا تھا۔ ان اصولوں میں لکھی، سماجی اور روحانی فرائض کی تعلیم اور سماجی تعلقات شامل ہیں۔ بعد میں اس نظام تعلیم کو بدھ مت اور تائو مت کی تعلیمات سے اور توفیق حاصل ہوئی۔ لکھی، ایسی لکھی میں لکھی جاتی تھیں جس کے پچیس ہزار حروف تہجی تھے۔ قوت حافظہ پر ضرورت سے زیادہ زور دیا جاتا تھا۔ طالب علم کے لیے

ہے یہ فیصلہ کیا جاسکتا ہے کہ کسی شخص نے اس مضمون میں کتنی استعداد حاصل کر لی ہے۔ پھر درسی مضامین کے مقاصد میں بعض معلومات کا کتاب ہی نہیں بلکہ بعض اور کتابوں کا حاصل کرنا بھی شامل ہے۔ مثلاً کسی دیے ہوئے مواد کی سمجھ بوجھ حاصل کرنا کسی نئی صورت حال پر اطلاق کرنے کی قابلیت جس کے تحت نئے رویے اور دل چسپیاں پیدا ہوتی ہیں۔ ان کی جانچ کے طریقے وضع کرنا بھی ضروری ہے۔ امتحان کے مروجہ طریقہ میں معمولی معلومات پر زور دیا جاتا ہے۔ لیکن اب یہ رجحان زور پکڑ رہا ہے کہ تعلیم کے حبلہ مقاصد کی روشنی میں جامع جانچ ہوئی چاہیے اور اس کی بنا پر فرد کی شخصیت کی زیادہ سے زیادہ نشو و نما کا انتظام کرنا چاہیے۔

اوپر جو سوال اٹھائے گئے ہیں انہیں حل کرنے کی کوششیں جاری ہیں۔ جانچ کے اس تصور کو پیمائش تدریس کا نام دیا گیا ہے اور یہ ایک مسلسل عمل ہے جو تعلیم کے نتیجہ کی کوئیں جانچنا بلکہ تعلیم کے مقاصد کو حاصل کرنے میں برابر دوتا رہتا ہے۔

## تعلیم کی تاریخ

### مشرق ابتدائی دور

ابتدائی معاشرہ میں تعلیم کے لیے کوئی باقاعدہ مدرسہ نہیں تھے۔ بس گھر اور برادری ہی میں تعلیمی ضروریات کی تکمیل ہو جاتی تھی۔ تعلیم ایک مسلسل عمل کی حیثیت رکھتی تھی جو زندگی بھر جاری رہتا تھا۔ تقلید اور نقلی کے ذریعہ، روایتوں اور معلومات کی بنا پر یا پھر اپنے قبیلہ کی سرگرمیوں میں شریک ہو کر ہی نوجوان اپنی غذا، کپڑے اور مکان کی ضروریات کو پورا کرتے اور اپنی حفاظت کے لیے اپنے ہی قبیلہ کے طور طریق پر عمل کرتے تھے۔ یہ سرگرمیاں تعلیم کا موثر ذریعہ تھیں۔ باقاعدہ یا رسمی تعلیم کا صرف ایک ہی طریقہ تھا۔ وہ یہ کہ نوجوان ریتوں اور ریموں کی آزمائش کا گاہ سے گزرے۔ جب وہ اس امتحان میں کامیاب ہو جاتا تو اس پر سماج کے سربستہ راز کھولے جاتے جس میں روحوں کو منانے اور خوش کرنے کے جزم بھی شامل ہوتے تھے۔

قدیم تہذیبوں میں رسمی علم کا ایک وسیع ذخیرہ تھا جو سلاسل جبرائیل محفوظ و منتقل ہوتا رہا۔ اس میں سے کچھ توجہ وستان کے ویدک علم کی طرح زبانی منتقل ہو ا کچھ تحریری طور پر لکھے طبقات چھوٹی ذاتوں اور غلاموں کو جو سارے سماج کی مادی ضرورتوں کو پورا کرتے ہیں مصروف رہتے تھے۔ علم و تہذیب کے اس نام نہاد دور سے بہرہ ور ہونے کا توقع ہی نہیں ملتا تھا۔ صرف اونچے طبقات اور اعلیٰ ذاتیں ہی اس سے مستفید ہوسکتی تھیں۔



کی کرتے تھے خواتین پوری آزادی کے ساتھ علمی مذاکرات میں حصہ لیتی تھیں۔  
 پاورنگی ایک عظیم المرتبت روحی، عالم، گرو اور چیلے ایسے بھی تھے جن کے ذریعہ  
 علم کا پتہ دکھانا دشوار ہے۔ کائنات کے ناطے سے اپنی خودی کو پہچاننا علم کا  
 اعلیٰ ترین معیار (پرواز) تھا علوم معرفت کو ہر طور پر وہی علوم سے بالاتر  
 سمجھا جاتا تھا۔

استاد شاگرد کو بیٹے کی طرح قبول کرتا تھا۔ علم کو حیات ثانی کا درجہ  
 حاصل تھا۔ استاد اور شاگرد کا رشتہ مادی نہیں روحانی ہوتا تھا۔ لیکن  
 اس وسیع نظری کے باوجود باقاعدہ و یکدم علم کے حصول میں ہر بھی طبقہ  
 ہی کا سب سے بڑا حصہ ہوتا تھا۔ تعلیم گروکل (اتامتی درس گاہ) میں  
 دی جاتی تھی۔ کشتریوں کو فن سپہ گری اور انتخابی امور کی تعلیم دی جاتی  
 تھی۔ ویش اور ششہ طبقہ کی تعلیم پیر ویدک ذرا شے سے بہت کم روشنی  
 پرتی ہے۔ حالانکہ اقول الذکر طبقہ کو آپنا تین (Upnayana)۔

تقریب میں شرکت کی اجازت تھی۔ بہر کیف تعلیم کے سب سے اہم اجزاء  
 رزمیہ داستانوں، پڑاؤں، درباری ادب اور بھجی ادب پر مشتمل تھے۔  
 بودھی اور جینی تعلیم میں اخلاقی نظم و ضبط اور اجتماعی تعلیم پر زیادہ  
 زور دیا گیا ہے۔ ان مذاہب کے برہمنوں اور شیوہن کا اعلیٰ علوم کو مدد دینا  
 کرنے اور خاص طور سے عوامی زبان میں تسلیہ کو رائج کرنے میں بڑا حصہ رہا  
 ہے۔ ان کے یہاں تعلیم کے دروازے تمام طبقوں کے لیے کھلے ہوئے تھے ویدک  
 طریقہ تعلیم کے برعکس، جو انفرادی نوعیت کا تھا، ان کے سنگوں میں سادھوؤں  
 کی پوری برادری کو تعلیم دی جاتی تھی۔ بدھ مت میں اتحاد اور شاگرد کا  
 باہمی رشتہ برہمنی مدرسوں جیسا تھا تاہم شاگرد کو زیادہ آزادی مہیا ملتی تھی  
 مومن جو داڑھ اور ہڑتاکے بارے میں بعض محققین کی رائے ہے کہ

ان تہذیبوں کی بنیاد دراوڑی تھی اور سانی تہذیبوں سے ان کا ربط و ضبط  
 تھا۔ ہندوستان کی ظہور ویدی تعلیم کی بعض شہادتیں تاتل کے سنگم ادب  
 سے ملتی ہیں جن کا زمانہ مسوی صدی کی ابتدا کا ہے۔ اس کی نوعیت غیر مذہبی  
 اور فطری تھی جس میں جسمانی محبت کو بھی اہمیت حاصل تھی۔ یہ ایک ایسا  
 نظام تعلیم تھا جو زبان کو پانچ حصوں میں تقسیم اور چھ مومنوں کے مطابق  
 مرتب کیا گیا تھا۔ رمز و اشاریت کا یہ ذخیرہ علم دور و سنی میں بہ آسانی حل  
 معرفت میں تبدیل ہو گیا۔ سنگم ایک ایسا ادارہ تھا جس میں بلا تفریق ذات و  
 مذہب سب کو مساوی حقوق حاصل تھے۔ اس کو زندہ اور عوام سے قریب  
 رکھنے میں لوک لکھوں (پڑاؤں، بھاٹوں، دینار، اور تھامساؤں (دکتر) کا  
 بڑا حصہ تھا۔ ہندوستان کے دیگر حصوں کی ابتدائی ہمدردی پر تحقیق  
 سے لگن ہے ایسا مواد دستیاب ہو جس کی بنا پر اس وقت کی عوامی تعلیم  
 کے تعلق کوئی نتیجہ نکالا جاسکے۔

چوتھی صدی مسوی سے آٹھویں صدی مسوی تک کے پانچ سو سال کا دور  
 ہندوستان کی تاریخ کا نہایت عظیم دور ہے یہ گیتا اور برہمن خاندانوں  
 کی حکومت کا زمانہ تھا۔ ناناندہ اور لالھی جیسی یونیورسٹیوں کا دور تھا۔ اسی  
 زمانہ میں ہندوستانی سائنس، ریاضی اور طب بہت اپنے عروج پر پہنچے۔ گیتا  
 خاندان کے دور میں ناناندہ یونیورسٹی لہی لڑکی کی ہندوئی مندر پر پہنچ گئی۔  
 اس میں کئی ہزار دیواریتوں اور استادوں کے رہنے کے لیے کھانا، انعام، تحائف

لازم تھا کہ وہ پورا مہینہ حفظ کرے اور کتاب کی مدد کے بغیر استاد کو منڈنے  
 کی طرح کے سرکاری امتحانات ہوتے تھے جن میں بہت کم طلبہ کو کامیابی ملتی  
 اعلیٰ امتحان خاص طور سے مشکل تھے جو لوگ سب امتحانات پاس کر لیتے  
 انہیں اچھی سرکاری ملازمتیں دی جاتی تھیں۔ لیکن جو صرف دوسرے یا تیسرے  
 درجہ میں کامیاب ہوتے انہیں فوٹو مارٹر خانے کی نوکری ملتی تھی۔ امتحانات کا  
 یہ کھلا طریقہ باوجود روایت پرستی کے، تعلیمی مہوریت کے کئی ایک عرصہ  
 اپنے اندر رکھتا تھا۔ اس نظام تعلیم میں حکمرانوں کے عالم ہونے اور محنت کا  
 نظام تعلیم کے زیر عمل لانے پر زور دیا جاتا تھا۔ اس کی بدولت دو ہزار  
 سال تک چین میں امن قائم رہا اور کوئی بڑی تبدیلی واقع نہیں ہوئی قدیم  
 چینی اپنی فنی ایجادات کے لیے بھی شہرت رکھتے تھے۔

**عبرانی**  
 قدیم عبرانی نظام تعلیم میں مذہبی اور اخلاقی پہلوؤں  
 کو نمایاں مقام حاصل تھا۔ اس میں خدا کے راست عبادت پر غور کسی واسطے  
 کا علم کے زور دیا گیا ہے جس کا راند  
 حرکات کو خاص طور سے وہ جن کا تعلق عہد سازی اور مصوری سے ہو، دیا  
 گیا تھا۔ موسیقی کی البتہ بہت افزائی ہوئی۔ گیت، شاعری، کہانیاں، قصے،  
 روایتی داستانیں، تہذیب اور رسم غرض اس طرح کا سارا ادب رسمی اور غیر  
 رسمی تعلیم کا ایک موثر سرچشمہ رہا ہے۔ رسمی نصاب کا بہت بڑا حصہ تورات  
 جیسے انجیل (Biblical) اور تلمود جیسے غیر انجیلی (Extra Biblical)۔  
 ادب پر مشتمل تھا۔ عبرانی تعلیم میں طبقہ یا فرقہ کا کوئی امتیاز  
 نہ تھا۔ کہا جاتا ہے کہ حضرت موسیٰ تاریخ انسانی میں پہلی شخصیت تھے جنہوں  
 نے تعلیم کو قوم ماننے کی کوشش کی تھی۔ بائبل کی تصویر (۵۸۶ ق م) کے بعد  
 مدرسوں، کتب خانوں اور تعلیم کے نظام میں ضروریات زمانہ کے مطابق  
 تبدیلیاں کی گئیں۔

بجاریہ کی تعلیم کے مخصوص فرائض سونپے گئے۔ اب یہ لوگ اپنے  
 عبادت خانوں میں مفت تعلیم دیتے گئے۔ رسمی تعلیم میں اسحاق کے الزام کرنے اور  
 سخت نظم و ضبط پر زور دیا جانے لگا۔

**ہندوستان**  
 قدیم ہندوستانی نظام تعلیم کے متعدد پہلوؤں  
 میں سے ویدک طریقہ تعلیم کے بارے میں  
 کافی مواد ملتا ہے۔ اولین جن دو ہزار سال قبل مسیح منظم کیے گئے تھے۔ یعنی  
 دور (دھیتا) کے بعد مذہبی رسوم و آداب (برہمنی) کا دور آیا اور پھر  
 آریہ کاس کا دور آخر میں کام معرفت (لینشد) کا جس کا زمانہ ۶۰۰ قبل  
 مسیح بتایا جاتا ہے۔ کہا جاتا ہے کہ ویداک چھ ہیں یعنی ریش (صوتیات)، اگنہ  
 (رسومات)، اویاکرن (قواعد)، نرکت (علم صرف)، چنڈ (علم عرفی)،  
 اور جیوتش (علم نجوم) ان کی تشکیل ویدک ورثہ کی لٹریچر بدھ متی کے  
 دوران مل میں آئی۔ اس کا بھی امکان ہے کہ ان علوم کے بعض اجزاء اس سے  
 قبل کی تہذیبوں سے ماخوذ ہوں۔ اپنے تہذیب ورثہ کو محفوظ رکھنے کی کوشش  
 یز اقتدار کی کشمکش کے نتیجے کے طور پر تعلیم میں ذات پات کی مدد بھی  
 متعین ہو گئی۔ چنانچہ ان کے بعض پہلوؤں کی جھلک ستر ادب میں صاف طور  
 سے دکھائی دیتی ہے۔ لیکن زیادہ وسیع پیمانہ پر ان کا اظہار دھیتا اور لینشدی  
 منازل ہی میں ہوتا ہے جب کہ برہمن شستریوں کی شاگردی میں علم حاصل



ہندوہ سو سال تک قائم رہا۔ چونکہ یہاں کے مقامی لوگ انتہائی پس ماندہ تھے اس لیے انہوں نے اپنے فکر انوں کی تہذیب کو قبول کر لیا۔ یہ اثرات وہاں کی زندگی میں آج تک بہت نمایاں طور پر موجود ہیں۔

**ایران** ساتویں صدی قبل مسیح کی ابتداء میں ایرانی تمدن عروج پر تھا۔ ایرانیوں کا زرتشتی مذہب، جس کی ترویج و اشاعت میں قدیم ہجاریوں یا موبدوں (Magis) کا ہر حصہ رہا ہے۔ طاقت و سخت کوشش اور باہمت افراد کی امیدوں کا سہارا ثابت ہوا۔ باقاعدہ تعلیم جو ۵ سے ۷ سال کی عمر میں شروع ہوتی تھی صرف ہجاریوں، شاہی خاندان کے افراد اور امرانک محدود تھی۔ جمہانی تربیت انفرادی علوم و فنون اور ساری جو "نزد اویتا" کے اجزاء تھے تعلیمی نصاب میں خصوصی اہمیت کے حامل تھے۔

**اسلامی دور** اسلامی تعلیم کا ابتدائی زمانہ ابتدائی دور کے اختتام کا زمانہ ہے۔ رحمت محمد نے ساتویں صدی کی ابتداء میں صرت ایک مذہب ہی کی بنیاد نہیں ڈالی بلکہ سماجی انصاف کے ایک نظام اور ہمہ گیر تعلیم کی بنیاد بھی رکھی۔ اسلامی تعلیم میں مذہبی سماجی اور اخلاقی طرز عمل کو بہت زیادہ اہمیت حاصل ہے۔ قرآن اور حدیث اس تعلیم کی اساس ہیں۔ تعلیم میں ایک طرف قرآن اور حدیث کے مطالعہ پر زور دیا گیا ہے اور دوسری طرف ان کی بنیاد پر دنیاوی مسائل کے حل کی کوشش کی گئی ہے۔ مسلمان حکمرانوں کے عہد میں انجینئرنگ، آب پاشی، فن تعمیر، برتن بنانے اور چمچے، لوہے، کاغذ بنانے اور بارود سازی کی صنعتوں نے بہت ترقی کی۔ بعد کے دور میں تجارت اور جہاز رانی کو زبردست فروغ حاصل ہوا اور ان علوم کو تعلیمی نظام میں اہم مقام دیا گیا۔ ساری اسلامی دنیا میں ان علوم کی بڑی بڑی تعلیم گاہیں قائم کی گئیں۔

دنیاوی علوم کو حاصل کرنے اور انہیں ترقی دینے میں مسلمان علماء نے بڑی اہم خدمات انجام دی ہیں۔ اسلام سے پہلے یونان، بازنطین، ایران اور ہندوستان میں مختلف علوم و فنون نے زبردست ترقی کی تھی۔ مسلمانوں نے علم کے اس سارے ذخیرے کو اپنا، مخلعائے بنوا میر نے اپنے اقتدار کے ابتدائی دور میں سے یونانی علم و ہنر کے مرکزوں کی سرپرستی کی۔ اسکندریہ، بیروت، جندی شاپور، نسیب (Nisibis)، اور انطاکیہ (Antioch) کے ایرانی اور عبرانی مدرسوں کو دھرت باقی رکھا۔ بلکہ ان کی حوصلہ افزائی کی۔ عہد عباسیہ میں کو یونانی، ایرانی اور دوسرے قدیم علوم کو عربی زبان میں منتقل کرنے کی زبردست کوشش ہوئی۔ اور اسلوا، افلاطون، اقلیوس و غیرہ کی تصانیف کے ترجمے کیے گئے۔ مشہور عالم عرب ریاضی دان، الخوارزمی (نویں صدی عیسوی) نے ہجری جدولین مرتب کیں۔ ہندوستانی اعداد عربی میں رائج کیے اور بہت ساری دوسری تصانیف کے علاوہ ۹۹ دانشوروں کے تعاون سے جغرافیہ کی اس ایکلو پیڈیا مرتب کی۔ اس دور میں مسلمان ممالوں نے دھرت دوسری زبان کے علوم کو عربی و فارسی میں منتقل کیا اور ان کا تحقیقی جائزہ لیا بلکہ ان میں اضافہ کیا اور انہیں آگے بڑھایا۔

اس دور میں اسلامی ملکوں میں مختلف قسم کے اسکول قائم تھے۔ مثلاً فلسفے، کتب، مہدوں کے اسکول، مدرسے، شاہی محلوں کے اسکول، باجماعت

سکولوں کی آمدنی اس کے اخراجات پر صرف ہوتی تھی۔ اس یونیورسٹی کی شہرت اتنی تھی کہ دور دور سے لوگ تعلیم کے لیے آتے تھے لیکن داخلہ کا امتحان بے حد سخت تھا۔ تیس فی صدی سے زیادہ امیدوار داخل نہیں ہو پاتے تھے تقریباً ہندوہ سو استاد روزانہ سو سے زیادہ مختلف موضوعات پر اسباق دیتے تھے۔ ان میں وید، منطق، توامد، فلسفہ، مسلم ہیئت، ریاضی اور طب وغیرہ شامل ہیں۔ گیتا عہد کے بعد کی چند یونیورسٹیوں کی یونیورسٹیاں جنہوں نے بہت شہرت حاصل کی وکراسیلا، اودنتاپوری اور جگ دال میں قائم تھیں۔

سانس کے میدان میں ترقی بھی معمولی نہیں تھی۔ پانچویں صدی عیسوی میں آریا بھٹ اپنے عہد کا سب سے بڑا ریاضی دان گزرا ہے۔ اسی نے صفر اور اعشاریہ کے تصورات ایجاد کیے۔ گیتا عہد کا دارا ہر تمام سائنسوں اور فنون کا زبردست عالم اور ماہر تھا۔ جیاتیات سے لے کر علم ہیئت تک اور سول انجینئرنگ سے فوجی علوم تک کی ہمارت میں کوئی بھی اس کا ثانی نہیں تھا۔

اس دور میں طب نے بھی غیر معمولی ترقی کی تھی۔ سرجری سے لے کر بچوں کی طب تک آٹے الگ الگ شاخیں قائم ہو چکی تھیں اور ان کے الگ الگ مطلب اور طبیب تھے۔

دسویں صدی عیسوی کے شروع میں مسلمانوں کے آنے تک تقریباً ہر گاؤں میں کم از کم ایک استاد ضرور ہوتا تھا۔ جس کی تنخواہ یا اخراجات کا بار وہ گاؤں خود اٹھاتا تھا۔ یہ پانچ سالہ ایک برہمن آجاریہ اپنے گھر پر چلاتا تھا۔ ایک آجاریہ کے یہاں تیس سے زیادہ لڑکے نہیں ہوتے تھے۔ بڑے بچوں اور مشرفوں میں راجاؤں اور دوسرے نامدار لوگوں کی مدد سے بڑے پانچ شلے بھی قائم کیے جاتے تھے۔ تعلیمی مرکزوں میں تونج، دھر، خنبیلا، آجین، بہت مشہور تھے۔ فاضل مذہبی تعلیم میں وارانسی، ایودھیا، کاشی اور ناک کو بہت شہرت حاصل تھی ان کے علاوہ جگ جگ بدھوں، کھنڈ بار، اور چندوں کے منہ تھے جہی میں تعلیم دی جاتی تھی۔ مندروں میں بھی پانچ سالہ اور بعض جگہ یونیورسٹیاں قائم تھیں۔ بعض اگر بارا بھی تھے یعنی پورے گاؤں اور زمین پر جنوں کو دان دے دی جاتی تھی جہاں وہ رہتے۔ اور علوم اور عام طور پر ویدوں پر تحقیقاتی کام کرتے اور تعلیم بھی دیتے تھے۔ لڑکوں کو عام طور پر گھروں میں ہی تعلیم دی جاتی تھی۔ پیشہ ورانہ تعلیم کا الگ بندوبست تھا۔

قدیم ہندوستان کی تہذیب صرف اسی ملک کے محدود نہیں تھی۔ اس نے اپنے اطراف کے ملکوں پر بھی گہرا اثر ڈالا ہے۔ یہ اثرات کچھ تو تجارت کے ذریعہ پہلے اور کچھ سیاسی طور پر پہلی صدی عیسوی میں یونان (وسطی ایشیا) میں بدھوں کا ایک مشہور و بار تھا۔ یہاں ہندوستانی پنڈتوں کی کافی بڑی تعداد رہتی تھی۔ دھرت مقامی طالب علم یہاں آتے جگہ جہی سے بھی لوگ اگر تسلیم حاصل کرتے تھے۔ ہندوستانی پنڈتوں کو چین بلا جاتا اور بیت سے یاتری چین اور بیت سے ہندوستان آتے تھے۔ ہندوستانی تہذیب کا اثر سب سے زیادہ جنوب مشرقی ایشیا میں پہلا۔ دوسری صدی عیسوی میں ہندو چینی اور سماٹرا سے یونگئی تک ہند و راجاؤں کی حکمرانی تھی اور یہ راج



مغل بادشاہ اور ان کے امرا علم و فن کے بڑے سرپرست تھے۔ اگر کے حکم سے بڑی تعداد میں سنسکرت اور دوسری زبانوں سے اعلیٰ پائے کی فارسی میں منتقل کی گئیں اس کے علاوہ یونانی اور عربی سے بھی کئی کتابوں کا فارسی میں ترجمہ کیا گیا۔ زوال کے زمانہ تک انھوں نے علماء و علماء کی سرپرستی کی۔

ہندوستان کے قدیم دور کی طرح اس دور میں بھی تعلیم مفت تھی۔ استاد اور شاگرد کے تعلقات بہت اچھے تھے۔ سمجھا دیکھتا اور مدرسہ میں صاب علم برابر تھے اور فریب بچوں کو بھی تعلیم کے مواقع حاصل تھے۔ حکومت کی زبان اور پھر نے مقامی زبانوں اور پھر کو بھی ماحول میں صاب تعلیم میں کافی وسعت پیدا ہوئی۔ اس دور میں اور خلیہ دور میں خاص طور پر ایک ایسا نظام تعلیم قائم کیا گیا تھا جس میں ہندو اور مسلمان ساتھ ساتھ تعلیم حاصل کر سکتے تھے۔ اگرچہ ذریعہ تعلیم فارسی تھا لیکن ساتھ ہی سنسکرت اور ہندی کی تعلیم کا بھی اختتام تھا، ہندوستان کے عظیم کلاسیکی ادب کو فارسی میں منتقل کیا گیا جس سے مشترکہ کلمہ کو فروغ ہوا۔ اس کا ایک نمونہ اردو زبان ہے۔

**چین** چین کی کئی ہزار سالہ تاریخ میں مسلسل پایا جاتا ہے یہ ایک مکمل کلچر کی تاریخ ہے جس میں مقامی اختلافات کے باوجود وحدت ہے۔ یہ تہذیبی اسیاد اور مسلسل ایک اچھے منضبط تعلیمی نظام کا نتیجہ تھا۔ جو تعلیمی ادارے چار ہزار سے قبل ہی خوددار ہو گئے تھے لیکن تعلیم سے خصوصی دل چسپی کا خاندان کے زمانے میں شروع ہوئی یعنی تقریباً (۱۱۲۲ - ۲۵۶ ق م)۔ اس وقت چینی تعلیم کا مقصد طلباء کو مہری حکومت کے عہدوں کے لیے تیار کرنا تھا۔ دار کی تعلیم کا بنیادی مقصد تھا تاکہ فرد سماج کے رکن اور حکومت کے ملازم کی حیثیت سے اپنا فرض ادا کر کے چینی سماج چار طبقوں یعنی دانشوروں، کاشت کاروں، متاعوں اور تاجروں میں منقسم تھا اور ان چاروں میں دانش ور کا درجہ سب سے اونچا تھا۔

ضربوں کی آبادی کے لحاظ سے بڑے یا چھوٹے مدارس قائم کیے جلتے داخلہ میں پندرہس خاندانوں کے بچوں کو ترجیح ملتی تھی متوسط و ادنیٰ طبقات کے لیے عملاً کوئی مناسب تعلیمی مواقع نہیں تھے۔ یہ مدارس ابتدائی تھے چنانچہ ان میں شریک ہونے سے پہلے خاندان کے ذریعہ تعلیم حاصل کرنا ضروری تھا۔ خاندان بینگ (۶۱۸ - ۹۰۶) کا دور چینی کی قدیم تاریخ کا سب سے زیادہ تعمیری اور درخشاں زمانہ سمجھا جاتا ہے۔ اعلیٰ شاعری، فانی فنون منظم سول سروس اعلیٰ تعلیم کا معقول اہتمام، اس دور کی خصوصیات تھیں۔ ۸۳۱ء میں دار السلطنت ٹیانگ کی قومی ایکڑی میں طلباء کی تعداد تیس ہزار سے زیادہ تھی جو نہ صرف ملک کے کولے کولے کے علاوہ بہت کوریا، اور جاپان سے بھی آئے تھے۔

ابتدائی دنوں میں چینی کی تعلیم لبرل (کشاوا) اور جامع ہوا کرتی تھی اس زمانہ میں ایک تعلیم یافتہ شخص کے شوق کے تصور کیا جاتا تھا کہ وہ نیک سیرت ہوگا اور اس کے فکرو عمل میں پورا توازن ہوگا اور یہ بھی توقع کی جاتی تھی کہ اس کو مذہبی رسومات، موسیقی، تیر اندازی، رقص، باغی، فہریر اور ریاضی وغیرہ پر عبور حاصل ہوگا لیکن چند صدیوں کے گزرنے کے بعد چینی تعلیم کی یہ لبرل خصوصیت ختم ہو گئی۔

عرب ہندوستان میں آٹھویں صدی میں آئے تھیں پہلی سلطنت محمد غوری نے ۱۱۹۲ء میں دہلی میں قائم کی۔

اس دور میں مسلمانوں کے قائم کیے ہوئے تعلیمی ادارے دو قسم کے تھے۔ مکتب جو ابتدائی تعلیم کے لیے مدرسے اعلیٰ تعلیم کے لیے۔ ان اداروں میں جو تقسیم دی جاتی تھی اس کا نصاب ہر جگہ یکساں نہیں تھا لیکن ہر مسلمان بچے کے لیے ضروری تھا کہ وہ کم از کم مکتب میں شریک ہو اور قرآن کی اتنی کمیت ضرور یاد کر لے کہ پانچ وقت کی نماز پڑھ سکے۔ مدرسوں کے نصاب میں حدیث، فقہ، ادب، منطق، فنی عروض وغیرہ شامل تھے بعض جگہ اعلیٰ تعلیم کے اداروں میں تاریخ، معاشیات، حساب، علم ہیئت اور طب و زراعت جیسے علوم بھی پڑھائے جاتے تھے۔ یہ ضروری نہیں تھا کہ ہر مدرسہ سے سب ہی چیزیں پڑھائی جائیں۔ بعض مدرسوں میں اعلیٰ تعلیم کا بھی اختتام تھا۔ اگرہ بدایوں، میدرودی، جون پور اور کوئی اور مقامات پر اعلیٰ تعلیم کے لیے جامعات قائم تھیں جہاں ہر طرف سے طالب علم حصول علم کے لیے جمع ہوتے تھے۔ مشرق وسطیٰ اور ایران پر نگہوں کے حلقے کے بعد بہت سے عالموں نے ہندوستان میں آکر پناہ لی۔ ہندوستان کے مسلمان بادشاہوں اور امرا نے ان کی سرپرستی کی اور انھوں نے اعلیٰ تعلیم کی ترویج میں اہم کردار ادا کیا اس کی وجہ سے دہلی ایک بہت بڑا تعلیمی مرکز بن گیا۔ اور بغداد اور قریہ کی ہم سہ کلام بھرنے لگا۔ ان اداروں میں اگرچہ تعلیم فارسی اور عربی میں ہوتی تھی لیکن مقامی زبانوں کی بھی بہت افزائی کی جاتی تھی۔ مثلاً بنگال کے مسلحہ انوں نے بنگالی زبان کے عالموں کی مدد سے رامائن اور مہا بھارت کے بنگالی زبان میں ترجمے کروائے۔ فارسی کے مدرسوں کے ساتھ ساتھ سنسکرت اور مقامی زبانوں کے اسکول بھی مچتے رہے لیکن چون کہ سرکاری زبان فارسی تھی اس لیے بیت سے غیر مسلم بھی فارسی اسکولوں میں داخل ہونے لگے تاکہ حکومت کے اختتامی شعبوں میں ملازمت حاصل کر سکیں۔

تعلیم کا باقاعدہ اور مکمل نظام مغل شہنشاہ اکبر نے پہلی مرتبہ قائم کیا اس نے ہندوؤں اور مسلمانوں دونوں کے لیے اپنی پوری سلطنت میں سکول کھولے۔ اعلیٰ تعلیم کے نصاب میں اخلاقیات، حساب، علم ہیئت، علم ہندسہ، زراعت، معاشیات، نظم و نسق، فلسفہ، فانی ریاضی، الوہیت اور تاریخ شامل تھے۔ طالب علموں کو اس کا پورا اختیار تھا کہ اپنی ضروریات اور عقائد کے لحاظ سے مضامین کا انتخاب کریں۔ فارسی چون کہ سرکاری زبان تھی اور مقامی باشندوں کو ملک کے نظم و نسق میں مساوی مقام حاصل تھا۔ اس لیے ہندوؤں نے بڑی تعداد میں فارسی مدرسوں میں شریک ہونا شروع کر دیا مغل دور میں عورتوں کی تعلیم بھی خاص توجہ کی جاتی تھی مگر یہ تعلیم گھروں میں دی جاتی تھی۔ شاہی خاندان کی استورات کی تعلیم کا خاص اختتام تھا۔ چنانچہ مغل شہزادیوں میں سے کئی شاعر اور ادیب اور کئی فنون کی ماہر نگاری ہیں۔

پیشہ ورانہ تعلیم کا اختتام کارخانوں میں یا استادوں کے گھروں پر ہوتا تھا۔ کار آموزی کا ایک پورا باقاعدہ نظام قائم تھا۔ اگر کا قائم کیا ہو تعلیمی نظام جہاں گیر اور شاہ جہاں کے دور تک قائم رہا۔ اور جگہ ریہ نے اس میں کافی تبدیلیاں کر دیں۔

ہم ایک تسلسل پایا جاتا ہے۔

ابتدائی دور میں یونانی شہری ملکوں (City States) میں رہتے تھے۔ اور شروع ہی سے ان کے یہاں تعلیم کو بڑی اہمیت دی جاتی تھی۔ اچھے شہری تیار کرنے کے لیے تعلیم ضروری تھی۔ یہ ریاستیں ہر طرف سے دشمنوں سے گھری ہوئی تھیں اور اکثر اندرونی خطروں کا بھی سامنا کرنا ہوتا تھا۔ اس لیے شہریوں کی اس طرح سے تربیت ضروری تھی کہ وہ اندرونی اور بیرونی خطروں کا بھی طرح مختلف کر سکیں۔ اس یونانی سماج کی بنیاد غلامی کے نظام پر تھی جس میں غلاموں کی تعداد آزاد شہریوں کے کچھ زیادہ تھی۔ تجارت اور باہر سے کام کرنے کو میسر تھا اور یہ کام غلاموں سے لیے جاتے تھے۔ اس لیے شہریوں کو کوئی چھٹی تعلیم حاصل کرنے کی ضرورت نہیں تھی۔

شہری ملکیتیں (City States) کئی باتوں میں ایک دوسرے مختلف تھیں اور اس لیے ان کے تقسیم کے مقاصد بھی جدا جدا تھے مثلاً اسپارٹا اور آٹینا کے تعلیمی نظام بالکل الگ الگ تھے۔ اسپارٹا کے شہری اپنے علاقے میں قیام پزیر تھے۔ غلاموں کی اکثریت تھی اور اس لیے اسپارٹا کے شہریوں کو لڑنے کی تربیت برقرار رکھنے کے لیے ہر وقت طاقت کے استعمال کی ضرورت پڑتی تھی ساتھ ہی اپنی اسٹیٹ کو بیرونی حملوں سے حفاظت کے لیے بھی انہیں کافی بڑی فوج رکھنی پڑتی تھی۔ اس لیے فوج سپر گری میں جہارت ان کی سب سے بڑی ضرورت تھی اور اس فن کی تعلیم کو اوقیت حاصل تھی۔ اسی طرح شہریوں کی کردار سازی میں پیداوری اور طاقت کو اہم مقام حاصل تھا۔ چنانچہ بچوں کو سات سال کی عمر سے سخت جسمانی ورزشوں اور کمبلوں کی مدد سے مضبوط اور طاقت ور اور فخور جنگ کا ماہر بنایا جاتا تھا۔ یونان کی دوسری ریاستوں میں عورتوں پر توجہ کم تھی۔ لیکن اسپارٹا میں عورتوں کی تعلیم میں جسمانی تربیت پر زور تھا۔

اس کے مقابلہ میں آٹینا کے لوگوں کو بھی اگرچہ اپنی حفاظت کے لیے اسی قسم کے مسائل کا سامنا تھا لیکن زندگی کے بارے میں ان کا نقطہ نظر بہت مختلف تھا۔ بچوں کو جنگ اور اس میں دونوں کے لیے تیار کیا جاتا تھا۔ باری ویت سے زیادہ نور و دانائی پر دیا جاتا تھا اور اس طرح جسمانی اور دماغی صلاحیتوں کو ترقی دینے میں توازن پر دیا جاتا تھا۔ تعلیم دونوں میں ہوتی تھی۔ ایک چھ سے چودہ سال کی عمر تک اور اس کے بعد ۱۴ سے ۱۸ سال کی عمر تک نصاب میں لکھنا پڑھنا موسیقی، ادب، سادہ حساب اور جسمانی ورزش شامل تھے۔ جسمانی ورزش کا مقصد جسم کو طاقت ور بنانے کے ساتھ خوبصورت بھی بنانا تھا۔ عورتوں کو تعلیم نہیں دی جاتی تھی۔ ان کا درجہ سماج میں نبٹا دیا تھا۔ آٹینا کے سماج نے جیسے جیسے ترقی کی، علوم کی تعلیم کی اہمیت بڑھتی گئی اور اسی لحاظ سے جسمانی ورزش کی اہمیت گھٹتی گئی۔

آٹینا اور اسپارٹا کے ان دونوں ملکوں کی محنت نے دنیا کو اطلاطون اور ارسطو جیسے مفکر دیے۔ تعلیم پر ان کے خیالات صدیوں تک مشعل راہ بنے رہے۔ اطلاطون اور ارسطو دونوں کا یہ خیال تھا کہ تعلیم کو سیاست سے الگ نہیں کیا جاسکتا۔ تعلیم کا بنیادی مقصد اچھے شہری پیدا کرنا ہے اور ہر سیاسی و دھارم کی بنیاد اچھے شہریوں پر ہوتی ہے۔

اطلاطون اور ارسطو کے خیالات نے آنے والی نسلوں پر گہرا اثر چھوڑا۔

**جاپان** قدیم جاپانی نظام تعلیم کو چینی تعلیمی نظام کی ایک شاخ کہا جاسکتا ہے۔ چھٹی صدی کے دوسرے نصف اور ساتویں صدی کے پہلے نصف کے دوران حصولِ علم کے لیے چینی مالوں کا بڑی تعداد میں جاپان آنے اور جاپانیوں کا چین جانے کا سلسلہ جاری تھا۔ اس کا نتیجہ یہ نکلا کہ جاپان میں بھی چینی اداروں کی نقل کی جلتی اور ایک ایسا تعلیمی نظام قائم کیا گیا جس میں امرا کے بچوں کو چینی علوم سے واقف کروایا جاتا تھا تاکہ وہ سیاسی زندگی اور سماج میں اعلیٰ مرتبہ حاصل کر سکیں۔ ۶۸۱ء میں یہاں اعلیٰ تعلیم کا ایک سرکاری اسکول قائم ہو چکا تھا۔ جاپان کی تعلیمی زندگی میں ۷۰۲ء خاص اہمیت رکھتا ہے۔ اسی سال قانون نور و منظور کیا گیا۔ اس کے ذریعہ دو قسم کے ادارے قائم کیے گئے، ایک قومی جامعہ اور دوسرے صوبائی مدارس۔ ان اداروں کا مقصد یہ تھا کہ حکومت کے لیے عمدہ داروں کی تربیت کریں اور مختلف تعلیمی نصابوں میں شریک ہونے والے طلباء کی تعداد کا تعین کریں۔ اس قانون سے ریاستی نظام تعلیم کی ابتدا ہوئی ہے۔

طبعہ امرا کے سوا دیگر تمام سماجی طبقوں کے بچوں کو تعلیم دینے کی پہلی کوشش ایک بدھ راہب کو بودے شی نے کی۔ اسی نے ۶۸۲ء میں ایک خانگی مدرسہ کھولا اس مدرسہ کو چین کے خانگی دیہی مدرسوں کے نمونے پر قائم کیا گیا تھا۔ لیکن بدھ متی سے یہ مدرسے نویں صدی عیسوی کے بعد قائم نہ ہو سکے۔

بارہویں صدی کے اختتام پر جاپان کو ایک اہم سیاسی تبدیلی کا سامنا کرنا پڑا۔ یہاں کے سپہ سالاروں یا سامورائی نے (جو حکیم جاپانی فوجی جاگیردار تھے) شاہی دربار سے اقتدار چھین لیا۔ سامورائی نے اپنے تعلیمی نظام میں کردار کے نشو و نما کو پہلی اور سپاہیانہ جہارتوں کو دوسری اور محض علم کو تیسری جگہ دی۔ بعض سماجی فنون جیسے بھولیوں کی ترتیب، باغبانی، چائے کی تقریب کو بھی تعلیم میں اہم جگہ دی گئی۔ سامورائی کی برتری ۱۵۹۰ء میں ختم ہو گئی اور ان کی جگہ ٹو کو گا واشوگن نے لے لی جو مطلق العنان حکمران تھے۔ انہوں نے اکادمی علم کی بہت افزائی کی اور پھر سے مدارس قائم کیے۔ اور عام لوگوں کی ابتدائی تعلیم کے لیے ہر جگہ خیراتی مدارس کھولے۔

## تعلیم کی تاریخ (مغربی)

مغربی تعلیم کی تاریخ کا آغاز حضرت عیسیٰ سے سیکڑوں برس پہلے یونانی قوم کی تعلیمی سرگرمیوں سے ہوتا ہے اور اس تاریخ میں عیسوی صدی کی شروعات

جو غل ہوئے تھے اور ان کی یہ خواہش تدریجی تھی کہ ان کے بچے بھی ویسی اعلیٰ تعلیم حاصل کر سکیں جیسی انہوں نے خود حاصل کی تھی۔ اعلیٰ تعلیم کے اسکول سب ہی ایسے تھے جہاں پر یونانی و رومی یا غیر میانی تہذیب کی چاپ تھی۔ اس نے مآخول میں اب سوال یہ تھا کہ کیا میانی بچوں کو غیر میانی یا غیر دینی تعلیم حاصل کرنی چاہیے۔

بیلٹنگٹن (۳۵۴ - ۶۴۳) جیسے لوگوں کا خیال تھا کہ میانی مذہبی تعلیم کے ساتھ پرانی یونانی اور رومی یا غیر دینی تعلیم بھی دینی چاہیے کہ اس کے بغیر بچوں کی ذہنی تربیت نہیں ہو سکتی۔ دوسری طرف بہت سے لوگ اس کے خلاف تھے۔ پھر بھی بہت سے میانی جو اپنے بچوں کو اعلیٰ تعلیم دینا چاہتے تھے انہیں غیر دینی مدرسوں میں بھیجے گئے۔

یہ طریقہ ۳۱۳ء تک جاری رہا جب کانستانتین نے میانیوں پر ظلم و تشدد کا سلسلہ بند کر دیا اور انہیں بھی دوسرے شہریوں کے مساوی حقوق دے دیے۔ چنانچہ میانیوں نے بھی اب مذہبی تعلیم کے اسکول قائم کیے یا نجویں ہمدی یسوی میں سلطنت روم کا زوال ہو گیا اور تقریباً چار سو سال تک یورپ پر تاریکی چائی رہی صرف خانقاہوں میں قایم کیے ہوئے اسکول چلتے رہے۔

**عہد وسطیٰ** گیارہویں صدی تک کہیں جا کر یورپ میانی مذہب کو بھی فروغ و زندگی کے مختلف شعبوں پر کیسا اثر بڑھنے لگا۔ اسی کے ساتھ مسیحی جنگوں اور تجارت کی وجہ سے یورپ کا مشرق کے ساتھ تعلق پیدا ہوا۔ اسپین کی اسلامی ملکوں کے ذریعہ عربی تہذیب و تمدن کے اثرات پہنچنے لگے۔ ارسطو اور دوسرے یونانی حکما کی کتابوں کے عربی ترجمے باقاعدہ کئے جنہیں لاطینی زبان میں منتقل کیا گیا اور اس نے آہستہ آہستہ ذہنی زندگی میں پھل پھلا کر شروع کی۔ تجارت کی ترقی سے شہر ابھرے لگے اور ان شہروں میں اعلیٰ تعلیم کی یونیورسٹیاں قائم ہوئیں جو تعلیم اور علمی مباحثوں کا مرکز بن گئیں۔ ۱۵۰۰ء تک مغرب میں تقریباً ۹۰ یونیورسٹیاں قائم ہو چکی تھیں۔ آج کل کی یونیورسٹیاں اگرچہ ان سے بہت مختلف نظر آتی ہیں لیکن ان سات سو سال میں ان کی بنیادی نوعیت میں کوئی فرق نہیں آیا ہے۔ اور یونیورسٹیوں کے قیام کے ساتھ اسکولوں کا بھی قیام ہونا ضروری تھا ساتھ ساتھ یورپ میں نہ صرف یکساؤں کے ساتھ بلکہ ملاحدہ بھی گرامر اسکول قائم ہوئے۔ ان تمام اسکولوں میں مذہبی تعلیم لازمی تھی۔ اس کے علاوہ لاطینی میں کتاب پڑھنا ضرور سکھایا جاتا تھا۔ ابتدائی تعلیم زیادہ تر پادری آپسے گھروں پر دیتے تھے۔

لوگوں کو زیادہ تر اپنے گھروں میں تعلیم دی جاتی تھی بعض صورتوں میں ننس (Nuns) بھی لوگوں کو پڑھاتی تھیں۔ اعلیٰ خاندان کی لڑکیوں کو کم از کم پڑھنا گنتا اور موسیقی کا حساب سکھایا جاتا تھا نیز اور غانہ داری سے بھی واقف کروایا جاتا تھا۔ عام آدمی اور اعلیٰ طبقوں کی تعلیم میں بڑا فرق تھا۔ اعلیٰ طبقے کے لڑکوں کو سکھانا پڑھنا سکھانے کے علاوہ اپنی جائیداد کا روبرو طے کرنا سلطنت کے فوجی یا انتظامی عہدوں کے قابل بنانے کے لیے اور بھی کئی ہنر سکھانے جانتے تھے۔ لوگوں کے شوق اور تعلیم کی ضرورت کو محسوس کرتے ہوئے کلیسا نے

ارسطو کے خیالات سے سب سے پہلے متاثر ہوئے والوں میں اس کا شاگرد سکندر اعظم بھی تھا جس نے دس سال (۳۳۴ - ۳۲۴ ق م) کے عرصہ میں شام، مصر، بقیہ یونان، ایران اور خرق قریب کے بہت مازے علاقے فتح کر ڈالے اور ہندوستان تک پہنچ گیا۔ اس نے ان علاقوں میں تعلیم کی طرف خاص توجہ کی اور اسکندریہ، انطاکیہ اور دوسرے کئی شہروں میں تعلیمی مرکز قائم کیے۔ ان میں اسکندریہ کو سب سے زیادہ شہرت حاصل ہوئی۔ سکندر کی موت کے بعد بطلمیوس اور اس کے خاندان نے اسے اور ترقی دی۔ یہاں دنیا کا سب سے مشہور کتب خانہ تھا جس میں کہا جاتا ہے کہ ۷ لاکھ سے زیادہ خطوط تھے۔ ایک بہت بڑا عجائب گھر تھا جس کے ساتھ تحقیقاتی کام کرنے والوں کے لیے رہائش گاہیں بنائی گئی تھیں۔ یہاں پر ریاضی اور سائنس پر غیر معمولی کام کیا گیا۔ اقلیدس اور ارشمیدس جیسے شہرہ آفاق سائنس دان اسکندریہ کے ان ہی اداروں کے طالب علم تھے۔

**روم** جمہوریہ روم کے ابتدائی دور میں جب کہ اس پر ابھی یونانی تہذیب کا اثر نہیں پڑا تھا۔ تعلیم بہت محدود تھی۔ اس کا مقصد ایسے شہری تیار کرنا تھا۔ والدین سے یہ توقع کی جاتی تھی کہ وہ اپنے بچوں کی کم از کم اتنی تربیت کر دیں کہ وہ جمہانی اور دماغی طور پر صحت مند شہری بن سکیں۔ اپنے کار و ارشاد کی طرح سے چلا سکیں، اور لڑائی کے وقت اپنے ملک کی خدمت کر سکیں۔ ماؤں کا فرض تھا کہ اپنی لڑکیوں کی اس طرح تربیت دیں کہ وہ باحیا، نیک، محنتی اور امور خانہ داری کی ماہر بن جائیں۔

۲۵۰ ق م کے قریب یونان سے روم کا تعلق قائم ہوا۔ یہ وہ زمانہ تھا جب یونان میں علم و فلسفہ فروغ پڑ رہا تھا۔ چنانچہ روم میں ایسے مدرسے قائم ہونے لگے جہاں یونانی زبان سکھائی جاتی تھی۔ اسی کے ساتھ ہومر اور دوسرے ادیبوں کی تصنیفات لاطینی میں منتقل کی گئیں فلسفہ اور فنی خطابت کے مدرسے قائم ہوئے۔ روم کی زندگی کے ہر شعبہ پر یونان کا گہرا اثر تھا اور تعلیم بھی اس سے بے دخل نہیں ہو سکتی تھی۔ لیکن اہل یونان کے برعکس روم والے تعلیمی معاملات میں حکومت کی مداخلت کو بے حد ناپسند کرتے تھے۔ بہت جلد کے دور میں تقریباً ۹ ویں صدی یسوی کے بعد جب حکومت کی طرف سے مدارس کو کافی امداد ملنے لگی تو مداخلت بھی بڑھنے لگی اور اتادوں کے تقرر اور ان کی تنخواہ وغیرہ کے بارے میں حکومت فیصلہ کرنے لگی۔

سکندر اعظم نے جس علاقے کو فتح کیا وہاں اپنی تہذیب اور تمدن کو بھی پھیلا دیا۔ اسی طرح روم کے شہنشاہوں نے بھی اپنے مغتربہ علاقوں میں اپنی تہذیب پھیلائی اور اپنے ادارے قائم کیے۔ اور پوری سلطنت میں اپنا نظام تعلیم رائج کیا۔ سلطنت روم کے مغربی حصہ میں عام طور پر لاطینی اور یونانی دونوں زبانیں سکھائی جاتی تھیں لیکن مشرقی حصہ میں صرف یونانی رائج تھی۔ مالدار اور گھرانوں کے لڑکے اعلیٰ تعلیم کے لیے انتھرا اسکندریہ روم یا قسطنطنیہ جاتے تھے۔

**عیسائیت کی ابتدا** عیسائیت کی ابتدا میں یہ مذہب مغرب اور ان بڑے لوگوں تک محدود رہا۔ مگر دوسری صدی یسوی تک اعلیٰ طبقوں کے تبلیغ یافتہ افراد بھی اس کے متقد

اسے اپنی سرزمینوں کا ایک اہم جزو بنانا تھا۔

## نشأۃ ثانیہ کا دور

زندگی کے اور شعبوں کی طرح تعلیم کا دور ایک نئی منزل کی نشاندہی کرتا ہے۔ اس دور میں وجود ہو رہا ہے اور پندرہویں صدی تا قدیم یونان کی طرح جم اور ذہن کی ترقی کو نہایت اہم جگہ دی گئی۔ یونان اور روم کے قدیم علوم کا بہت گہرا مطالعہ شروع کیا گیا۔ ماضی کے اس ورثہ کو لے کر عالم کو زیادہ رنگ دار اور بولے بولے بنانے کی کوشش کی گئی۔ نشاۃ ثانیہ کا یہ دور شمالی اٹلی سے شروع ہوا اور تقریباً دو سو سال تک یہ ادب آرٹ اور کیمپس یورپ کا راجہ بنا رہا۔ اس دور میں نصاب میں دھرت یونانی اور لاطینی زبان و ادب شامل تھے بلکہ حساب علم ہنر، موسیقی فنون لطیفہ اور جسمانی ورزشوں کو بھی کافی اہمیت دی جاتی تھی۔

جب نشاۃ ثانیہ کی لہر شمالی یورپ میں پہنچی تو اس وقت تک اس کا کیمپس تعلیمات سے کوئی تعلق نہیں ہوا تھا۔ بلکہ ہر جگہ اس نئی تعلیم کا غیر مقدم کیا گیا تھا۔ کیونکہ جب تو (۱۲۸۳-۱۶۵۶) کی سرکردگی میں میسائیوں کے ایک گروہ نے حکمرانی پستون کے خلاف بغاوت کی تو اس نے میسائیوں کے اتحاد کو ختم کر دیا اور سارا یورپ دو کیمپس میں بٹ گیا اور اس کا اثر تعلیم پر بہت زبردست پڑا۔ زیادہ تر اسکولوں کو کلیسیا یا تو براہ راست چلاتا تھا یا وہ اس کی مدد سے چلتے تھے۔ اب کلیسائے تمام جدید لبرل مدرسوں کی مخالفت شروع کر دی اور جگہ جگہ یہ پند ہونے لگے۔

جرمنی میں تو نئی تعلیمات کو فتح ہوئی اور یہاں مذہبی اور غیر مذہبی دونوں قسم کے علوم کو نصاب تعلیم میں شامل کیا گیا یہی صورت انگلستان اور دوسرے ان ملکوں میں پیش آئی جہاں پروٹسٹنٹ تحریک کو فتح حاصل ہوئی۔ وہ ملک جہاں کیمپس مذہب کا زور تھا وہاں قدیم مذہبی تعلیم پر زیادہ زور دیا گیا اور غیر مذہبی علوم کو ہٹانے کی کوشش کی گئی۔ اس مذہبی جنگ میں سب سے بڑا مرکز تعلیمی اداروں کو بنایا گیا۔

یورپ میں جب تک مذہبی جنگ جاری رہی تعلیم کے میدان میں ترقی کی گئی۔ آخر کار کہیں اٹھارویں صدی میں یہ طوفان کچھ تھا اور کلچرل کم ہوا۔ اس میں جان لاک (John Locke) نے ایک اہم کردار ادا کیا۔ اس نے دھرت تعلیم پر کتا بن گئیں بلکہ اس پر بھی زور دیا کہ تعلیم میں آزاد روی بہت ضروری ہے اور نصاب کی نفاذ تعلیم کے لیے بہت نقصان رساں ہے۔ اس دور میں روسو (۱۷۱۲-۱۷۷۸) نے اپنی سرگرمیوں اور تعلیمی نظریوں سے انقلاب پیدا کر دیا۔ اس نے پرانے طریقہ تعلیم کی سخت مخالفت کی جس میں میکانیکی طور پر تعلیم ٹھوس جاتی تھی، بچوں پر مذہب کے ذریعہ نظم و ضبط مسلط کیا جاتا تھا اور استاد اور شاگرد میں کوئی ذہنی یا جذباتی تعلق نہیں ہوتا تھا۔ روسو نے اس پر زور دیا کہ استاد کو اپنے شاگرد کا پیٹھ دکھانا چاہیے اولیٰ سے سمجھنے کی کوشش کرنی چاہیے۔ استاد کا فرض ہے کہ طالب علم کی وہ اس طرح رہنمائی کرے کہ وہ قدرتی ماحول میں پروان چڑھے۔ اس کے ان نظریوں نے استناد اور لائبرٹ کے پرانے رشتوں کو بنیادی طور پر بدل دیا۔ اس کے بعد دوسرے ماہر تعلیم مثلاً جواہر پائلازی (۱۷۴۱-۱۸۲۶) فروبل (۱۷۸۲-۱۸۵۲) جان ڈیوی (۱۸۵۹-۱۹۵۲) اور مارینٹنی سوری (۱۸۰۰-۱۹۵۲) نے

تقریباً انہیں اصولوں پر تعلیم کے میدان میں نہایت اہم کارنامے انجام دیے۔ کسی ملک کے تعلیمی نظام کا اس کی سیاسی اور سماجی زندگی اور تاریخ سے گہرا تعلق ہوتا ہے اور اس لیے ہر ملک میں یکساں نظام نہیں ہو سکتا۔ پھر کیمپس کی چیزیں مشترک ہو سکتی ہیں۔ انیسویں صدی تک اور خاص طور پر انقلاب فرانس کے بعد یورپ میں تہذیبی میدان میں کافی ہم آہنگی پیدا ہو گئی تھی اور اس کا اثر تعلیم پر بھی پڑا تھا۔ مثلاً اس دور میں تقریباً تمام ملکوں میں یہ رجحان عام تھا کہ تعلیم حکومت کی ذمہ داری ہوئی چاہے اس تصور نے عملی شکل سب سے پہلے جرمنی کی ریاست پروسشیا (Prussia) میں لی۔ نئے تعلیمی نظام نے یہاں کچھ نشاۃ ثانیہ میں اہم حصہ لیا۔ ۱۸۰۸ء میں پبلک تعلیم کا ایک محکمہ قائم ہوا۔ جس کے بعد تعلیمی نظام کو بالکل نئی شکل دی گئی۔ اگلے سال برلن یونیورسٹی قائم ہوئی اور اس کے بعد ثانوی تعلیم کی تنظیم کی گئی۔ ان اصلاحات پر غلط (۱۷۹۲-۱۸۱۳) اور ولیم ہاں جی ہولٹ (۱۷۹۱-۱۸۳۵) کا بڑا اثر تھا۔ ان اسکولوں کے لیے باقاعدہ نصاب مرتب کیا گیا۔ استادوں کی تربیت کا انتظام ہوا۔ کچھ عرصہ بعد مرکزی طور پر ابتدائی تعلیم کی تنظیم کی گئی تعلیم میں کلاسیکی مضامین کے علاوہ جدید علوم کو بھی شریک کیا گیا۔ تعلیم لازمی کی گئی اور انیسویں صدی کے خاتمہ تک مفت کر دی گئی۔ فرانس اور جرمنی کی جنگ میں جرمنی کی فتح اور یورپی جرمن قوم کے اتحاد کے بعد سے پہلے جنگ عظیم تک تعلیمی پروگرام برابر ترقی کرتا رہا۔ فرانس یورپ کا سب سے پہلا ملک تھا جہاں اس تصور نے قدم چایا کہ تعلیم ہر راسد کا اختیار ہونا چاہیے۔ اٹھارویں صدی ہی میں اس سمت میں قدم اٹھا گیا۔ برطانیہ میں کافی عرصہ تک کھلی چینی ریٹین آہستہ آہستہ حکومت کی مداخلت برٹش ہوئی۔

یسویں صدی میں پہلی اور دوسری عالمی جنگوں کے یورپ میں تعلیم کی ترقی پر بہت گہرا اثر ڈالا۔ دوسری عالمی جنگ کی تیاری اور معاشی بحران کا اثر تعلیم پر بہت بڑا پڑا۔ اور شہر اور موصوٹ نے تو تعلیمی اداروں کو اپنے اطراف کے لیے استعمال کرنا شروع کر دیا۔ دوسری عالمی جنگ کے بعد یورپ میں بڑی معاشی اور سیاسی تبدیلیاں عمل میں آئیں اور انہوں نے تعلیم کو بھی حاشیہ کیا۔ سماجی انصاف نے بہت بڑی اہمیت حاصل کر لی اور یہ مطالبہ بڑھنے لگا کہ ہر شخص کو تعلیم کے یکساں مواقع حاصل ہونے چاہئیں۔ اس کے علاوہ تعلیم ایسا ہی ہوئی چاہیے کہ جس سے طالب علموں کی سماجی تہذیبی اور ذہنی ترقی میں مدد ملے۔ چنانچہ اس کا اثر یہ ہوا کہ برطانیہ اور یورپ کا وہ بڑا نظام جس میں ابتدائی تعلیم عوام کے لیے تھی اور ثانوی تعلیم صرف اداہر کے لوگوں کے لیے ختم ہونے لگا۔ اور ۱۹۶۰ء تک تقریباً تمام ملکوں میں یہ ممکن ہو گیا کہ ہر طالب علم ابتدائی تعلیم کے بعد ثانوی مدرسوں میں داخل ہو۔ اس کی بڑی وجہ یہ تھی کہ اب صنعتی ترقی تیزی سے ہو رہی تھی۔ اور کارخانوں کو ماہروں کی ضرورت تھی اور مزدور بھی یہ چاہتے تھے کہ ان کے بچوں کو ترقی کے بہتر مواقع حاصل ہو سکیں۔

## نظام تعلیم

جب ہم کسی ملک کے نظام تعلیم کا ذکر کرتے ہیں تو ہمارے سامنے وہ تمام

اور حالات حاضرہ کی تعلیم دیتے ہیں، مشاہدہ کرنے، توجہ سے سننے اور اظہار ہر ذات کرنے کے مواقع فراہم کیے جاتے ہیں۔

اسکول کی رسمی تعلیم کی تکمیل میں فلم، تصاویر، ریڈیو، ٹی وی، اخبارات اور رسالوں سے غلط خواہ مدد ملتی ہے۔ عجائب گھر، تصویر خانہ، کتب خانہ، کارخانہ، کاروباری شعبے وغیرہ سبھی کم و بیش تعلیم کے وسائل کی حیثیت سے استعمال ہوتے ہیں، جہاں اساتذہ بچوں کو اکثر مشاہدہ اور مطالعہ کے لیے لے جاتے ہیں۔ مدرسہ کو سماج، شہر، ریاست، قوم اور انسانی برادری کا ایک جز و تصویر کیا جاتا ہے۔

ابتدائی مدارس میں لڑکے اور لڑکیاں ساتھ ساتھ پڑھتے لکھتے اور مل جل کر کام کرتے اور لکھتے ہیں۔ اس طرح صحت مند سماجی تعلقات کی نشوونما کے متعدد مواقع انہیں حاصل ہوتے ہیں۔

ابتدائی مدرسہ کی تعلیم کا مقصد یہ ہونا ہے کہ ہر بچہ کو اپنے گرد و پیش سے آگاہ کیا جائے، اس کی انفرادی صلاحیتوں کو چمکا جائے اور ذمہ داریوں کا شعور بخشا جائے۔

**ثانوی مدرسہ**  
عام طور پر ثانوی مدارس میں چار یا چھ سال تعلیم دی جاتی ہے، ان کی ریاستوں میں جو بیڑہ ثانوی ملازمت قائم کیے گئے ہیں، اس نظام کے تحت ایک طالب علم ابتدائی مدرسے کے چھ سال مکمل کرنے کے بعد تین سال جو بیڑہ ثانوی مدرسہ میں اور پھر مزید تین سال بیڑہ ثانوی مدرسہ میں گزارتا ہے۔

مفت عوامی مدرسہ سے دو اعراض پوری ہوتی ہیں۔ ایک کو طلباء کو جامعات کے لیے تیار کرنا اور دوسرے ان کی ایک بڑی تعداد کے لیے تجارت صنعت اور زراعت میں ملی اور بنیادی تربیت کا انتظام کرنا۔

ابتدائی مدرسہ میں تمام طلباء نصاب کے سبھی مضامین پڑھتے ہیں، لیکن ثانوی مدرسہ کے ابتدائی سالوں میں انگریزی، سماجی علم، ریاضی، اطلاقی سائنس اور سماجی تعلیم کے نصاب کی تکمیل کے بعد طالب علم پیشہ ورانہ مضامین، فنون لطیفہ اور بدیشی زبانوں میں کسی ایک کا انتخاب کر سکتا ہے۔ ثانوی مدرسہ کے آخری دو سالوں میں طالب علم کو مضامین کی ایک طویل فہرست میں انتخاب کرنے کی اجازت ہے۔ یہاں تک بعض بڑے شہری مدارس میں طلباء کو تقریباً ایک سو مضامین سے انتخاب کی سہولت حاصل ہوتی ہے۔ رسمی تعلیم کے ساتھ ساتھ ہر طالب علم کو غیر نصابی مشاغل میں بھی حصہ لینے کی ترغیب دی جاتی ہے۔ یہاں انتخاب کا میدان بہت وسیع ہوتا ہے۔ تکمیل، جماعتی مذاکرے، مدرسہ کا اخبار، موسیقی (ڈانسر)، وغیرہ ایسے مشغلے ہیں جن میں نوجوان اپنی فرصت کے اوقات میں حصہ لے سکتا ہے۔ مدیران کو یہ ہے کہ ان مصروفیات کو مدرسہ کے باضابطہ نظام العمل میں شامل کر لیا جائے۔

**اعلیٰ تعلیم**  
بیشتر کالج ایسے ہیں جہاں مخلوط تعلیم کا انتظام ہے امریکہ میں کالج کی تعلیم محدود ہے چند عموماً نصاب میں طلباء تک محدود نہیں ہیں۔ ثانوی مدرسہ کی تعلیم ختم کرنے کے بعد بہت سے طالب علموں کو یونیورسٹی میں داخلہ لینے کا موقع ملتا ہے۔ کالج کی تعلیم کے اخراجات مختلف اداروں میں اٹکے ہیں، مگر اکثر اداروں میں فیس بہت زیادہ نہیں ہے۔ اس کے علاوہ اخراجات پورا کرنے کے لیے نوجوانوں

سرکاری و غیر سرکاری ادارے ہوتے ہیں، جو علم اور تہذیب کو پھیلانے کا وسیلہ بنتے ہیں اور طالب علم کے ذہنی اور سماجی تصور کے ارتقاء پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ کسی ملک کا تعلیمی نظام وہاں کی سماجی زندگی کا ایک حصہ ہوتا ہے سماجی زندگی پر تاریخی حالات مذہب، سیاست سبھی اثر انداز ہوتے ہیں اور ان کا اثر تعلیمی نظام پر بھی ہوتا ہے۔ سماج کے ارتقاء اور تبدیلیوں کے ساتھ تعلیمی نظام بھی بدلتا ہے۔ تعلیم کی تاریخ کے شعبہ میں جو مضامین شامل ہیں ان سے اس ارتقاء کی عمل کا کچھ اندازہ ہو سکتا ہے۔

نظام تعلیم کے شعبہ میں جو مضامین شامل ہیں ان سے موجودہ دور کے مختلف ملک کے نظام تعلیم پر روشنی پڑتی ہے۔ ترقی یافتہ مغربی ملکوں کے نظام تعلیم کا اندازہ برطانیہ، فرانس اور امریکہ سے حلقہ مضامین کے ذریعہ کیا جاسکتا ہے۔ سوئٹس ملکوں کے بارے میں سویت یونین اور چین پر مضامین سے اور ترقی پذیر ملک کا اندازہ ہندوستان سے ہو جاتا ہے ان مختصر مضامین میں ان ملکوں میں تعلیم کے مقصد، مختلف مشنوں پر تعلیم کے نصاب اور تعلیمی اداروں کے نظام پر روشنی ڈالی گئی ہے۔

## نظام تعلیم امریکہ

امریکہ کی ۵۰ فی صد آبادی کھنڈاڑا رہتا جانتی ہے۔ عوامی مدارس میں مفت اور لازمی تعلیم کے ذریعہ نوجوانی کو بڑی حد تک ختم کر دیا گیا ہے۔ ملک کے ہر حصہ میں چاہے وہ کتنا ہی الگ تھلک ہو، مفت تعلیم کے عوامی مدرسے موجود ہیں جہاں لڑکوں اور لڑکیوں کو تعلیم حاصل کرنے کے مواقع میسر جلتے ہیں۔ امریکہ کے تین چوتھاں نوجوان سترہ سال کی عمر تک مدرسے میں تعلیم پاتے ہیں۔

مختلف ریاستوں کے تعلیمی نظام میں اختلافات پائے جلتے ہیں۔ لیکن ایک پہلو مشترک ہے یعنی مفت تعلیم کے عوامی مدارس کا تمام تعلیم نصاب تعلیم اور طریقہ تعلیم کے معاملہ میں قومی یا وفاقی حکومت نے کسی ایسی پالیسی کو ریاستوں پر مسلط نہیں کیا، امریکی عوامی مدارس میں لڑکوں اور لڑکیوں کے لیے ہر جہت تعلیم کا انتظام کیا جاتا ہے جس کا مقصد مضبوط کردار اعلیٰ نصب العینی اور سماجی شعور کا نشوونما ہے۔

**ابتدائی مدرسے**  
۵۰ فی صد طلباء ایسے ابتدائی مدارس میں تعلیم پاتے ہیں جہاں فیس نہیں لی جاتی ان مدارس کو ریاستی یا وفاقی حکومتوں سے امداد ملتی ہے۔ مدت تعلیم چھ یا آٹھ سال ہوتی ہے۔ پڑھنا لکھنا اور حساب جیسی بنیادی چیزیں شروع ہی سے سکھائی جاتی ہیں۔ ان کے علاوہ تاریخ، جغرافیہ، ابتدائی سائنس، مطالعہ قدرت

کو جو دو قسمی تاحے سواتح مل جاتے ہیں تعلیمی وظائف اور قرضوں کے ذریعہ بھی طلباء کی مدد کی جاتی ہے۔

متعدد اقسام کی اعلیٰ تعلیم کے ادارے امریکہ میں موجود ہیں۔ جونہیہر کالج، ہیرل آرٹ کالج، انجیئرنگ و میکیل اسکول، پیشہ ورانہ مدارس، گریجویٹ اسکول وغیرہ۔ ہیرل آرٹ کالج کو (جس میں فنون یا سائنس کا چار سالہ نصاب پڑھایا جاتا ہے) امریکہ کی اعلیٰ تعلیم میں اہم حیثیت حاصل ہے۔ یہاں کی نصاب کی تشکیل کے بعد پیشہ ورانہ تعلیم کے لیے مزید چار یا پانچ سال درکار ہوتے ہیں۔ عالمی شہرت رکھنے والے بہت سے کالج شامل پرنسٹن (Princeton) کولمبیا (Columbia) ہارورڈ (Harvard) ... ییل (Yale) وغیرہ اس زمرے میں شریک ہیں۔

## نظام تعلیم انگلستان

انگلستان کا موجودہ نظام تعلیم صدیوں کی تدریج ترقی اور تبدیلیوں کا نتیجہ ہے۔ اس کی نشوونما انگلستان کی قومی تاریخ اور انگریزوں کے قومی کردار کی تشکیل کے ساتھ ساتھ ہوئی اس ملک میں ایسی جامعات و مدارس قائم ہوئے جو دنیا بھر میں قومی کردار سازی کے لیے نمونہ سمجھے جاتے ہیں اور جہاں طلباء کو انفرادیت کی ترقی کے لیے پورے پورے مواقع حاصل رہے ہیں۔ اس نظام تعلیم کو قدیم جامعات آگسٹائن ڈوگمبرگ سے فیض ملا ہے۔ استاد ایام سے آگسٹائن اور کیمبرج اور ہیک اسکولوں میں ان خطاواگیا تھا۔ سال ۱۸۲۸ء کے بعد دور کر دیا گیا۔ انگلستان کے نظام تعلیم میں رائل کمیشن (Royal Commission)

کی رپورٹ ایک سنگ میل کی حیثیت رکھتی ہے۔ اس کے بعد ۱۸۵۰ء میں مسلم کا قانون پاس کیا گیا جس کی رو سے انگلستان اور ویز میں ہیک الٹینٹری ایکٹوشن کا لافڈ ہوا اور اسکول بورڈ کا قیام عمل میں آیا۔ بورڈ کو مقامی محصولات سے استوار کیا گیا۔ اس کو یہ کام سونپا گیا کہ ایسے مقامات پر ابتدائی مدرسے قائم کرے اور چلائے۔ جہاں ایسے مدارس موجود نہیں تھے۔ بورڈ کی ذمہ داری یہ بھی تھی کہ غیر سرکاری مدارس کی امداد میں مدد کی بنیاد کے بلا لحاظ اضافہ کرے۔ اسکول بورڈ کو ایسے ذیلی قوانین بنانے کا اختیار دیا گیا جو طلباء کے والدین اور سرپرستوں کو مجبور کر سکیں کہ وہ پانچ اور تیرہ سال کے درسیانی عمر کے بچوں کو لازمی طور پر مدارس میں رکھیں۔ اگرچہ ۱۸۵۰ء کے قانون ۱۸۵۰ء End Act کے تحت براہ راست ذیلی تعلیم لازمی کی گئی اور ذیہ مفت تعلیم کا انتظام ہوا لیکن یہ قانون ان دنوں امور کی جانب ایک اہم اقدام کی حیثیت رکھتا ہے۔ اس کے تحت اس کا بھی تصدیق ہو کہ مدارس میں ایسی تعلیم نہیں دی جائے گی جو کسی مذہبی فرقہ کے ساتھ مخصوص (Denominational - Religious Education) ہو۔ انجیل، بلا تسمو و تفسیر و حانی جائے اور صرف

ایسے مذہبی عقائد کی تدریس ہو جو سب فرقوں کے درمیان مشترک ہوں۔ ۱۸۷۹ء سے ۱۹۰۶ء کے دوران مدارس میں حاضری کو لازمی قرار

دینے کی کوششیں جاری رہیں۔ اس زمانہ میں مدارس کی مالی امداد کا دار و مدار طلباء کے اہتمامات کے تحت پھر ہو کر آتا تھا۔ جس کا نتیجہ یہ نکلا کہ تعلیم کی کئی ہو گئی اور سبق پڑھائے جاتے تھے۔ لہذا امداد کے اس طریقہ کو ترک کر دیا گیا۔

۱۹۰۶ء کا قانون تعلیم (Education Act ۱۹۰۶)

انگلستان کی تاریخ تعلیم کا ایک اہم واقعہ سمجھا جاتا ہے۔ یہ قانون ثانوی اور ابتدائی مدارس کی توسیع اور اصلاح کی جانب ایک واضح اور جامع اقدام تھا۔

اس قانون کے تحت مقامی تعلیمی مقتدرہ (Local Education Authority)

کا قیام عمل میں آیا۔ مقتدرہ کو اس کا اختیار دیا گیا کہ وہ نئے

ثانوی مدارس قائم کرے اور مفت تعلیم کی توسیع اور اصلاح کرے۔ نیز غیر سرکاری

مدارس میں بھی رد و بدل اور مدد کار کرے۔ اس کے بعد کئی اور قوانین پاس

ہوئے جن کی رو سے ضرورت مند طلباء کے لیے دوپہر کے کھانے کا انتظام

تحتاتی مدارس میں بھی معائنوں کا انتظام اور غریب بستیوں میں رہنے والے نادار

اور غریب طلباء کی دیگر بھال کا انتظام کیا گیا۔

پہلی جنگ عظیم کے بعد تعلیم کی اہمیت زیادہ محسوس ہونے لگی جنگ کے دوران

یہ محسوس ہوا کہ ایک تعلیم یافتہ سپاہی بہ مقابلہ ایک غیر تعلیم یافتہ سپاہی کے زیادہ

کار گزار ہوتا ہے۔ اس کے پیش نظر ۱۹۱۸ء کا قانون تعلیم پاس کیا گیا۔ اس قانون کی

رو سے چودہ سال کی عمر تک تعلیم لازمی و مفت قرار دی گئی۔ اور مقامی مقتدرہ

(لوکل اتھارٹی) کو اختیار دیا گیا کہ وہ اس میں پندرہ سال کی عمر تک توسیع کر سکتی ہے

اس قانون کے تحت اس کو پہلی مرتبہ اختیار دیا گیا کہ وہ دو سال سے پانچ سال کی عمر

کے بچوں کے لیے زمری اسکول قائم کرے اور موجودہ زمری اسکولوں کو سالی

امداد دے تحتی مدارس کے طلباء کو مرکزی مدرسوں میں داخلہ کی سہولتیں مہیا کرے

نیز تحریک تعلیم یا انفا کو مزید ترقی دے، ذہنی طلباء کے لیے سرکاری مفلوں کے

ذریعہ جامعات میں تعلیم کا انتظام کرے اور مدرسین کی تنخواہوں کو قومی اکیڈمی کے

کے مطابق تصحیح کرے۔

۱۹۲۹ء میں ہانوں کی تعلیم پر ایک رپورٹ شائع ہوئی جو ہیڈ و رپورٹ

(Hadow Report) کے نام سے مشہور ہے۔ اس میں سفارش کی گئی کہ ابتدائی

یاختیائی تعلیم کو دو فنروں میں تقسیم کیا جائے یعنی تحتانی اور امجد التختانی - (Post Primary)

Primary) - اور گیارہ سال کی عمر کے خاتمہ پر طلبہ ایک منزل سے دوسری منزل

(Stage) میں منتقل ہوں۔

دوسری جنگ عظیم کے دوران جو غیر معمولی معاشرتی تبدیلیاں ہوئیں ان کے

پیش نظر تعلیمی اصلاحات کی ضرورت شدت سے محسوس کی گئی تعلیمی بورڈ نے ماہرین

تعلیم سے کئی امور کی بابت مشورہ کیا۔ بحث و مباحثہ کے بعد ۱۹۴۴ء کا تعلیمی قانون

پاس کیا گیا اس قانون کے مطابق طلباء کی ترک مدرسہ کی عمر چودہ سال سے بڑھ کر

پندرہ سال کر دی گئی تحتانی اور اعلیٰ تعلیم کی مندرجہ ذیل تقسیم عمل میں آئی۔

(۱) لازمی تحتانی تعلیم پانچ سال تا گیارہ سال کی عمر کے بچوں کے لیے۔ (۲) ثانوی

تعلیم گیارہ یا بارہ سال سے اٹھارہ یا نین سال تک (۳) اعلیٰ تعلیم جس کو

ماجد ثانوی تعلیم (Post Secondary Education) کا نام دیا گیا

اس میں پیشہ ورانہ اور غیر پیشہ ورانہ تعلیم کا لیے طلباء کے لیے انتظام کیا گیا جنہوں



جاتی ہے۔  
یونیورسٹی میں عام سائنٹک اور میٹھ ورانہ مضامین کی اعلیٰ تعلیم اور تحقیق کا انتظام کیا جاتا ہے۔

ایسے باغوں کے لیے، جو اعلیٰ تعلیم کے خواہش مند ہیں اور جنہیں تعلیم حاصل کرنے کے مواقع حاصل نہیں ہو سکتے جامعات اور مختلف تعلیمی اداروں کی طرف سے تعلیم کا انتظام کیا جاتا ہے تاکہ وہ اپنے فرصت کے اوقات کو بطور اسی استعمال کر کے اپنے مقاصد حاصل کر سکیں۔ اس سلسلے میں آزاد یونیورسٹی (Open University) کا قیام ایک موثر اقدام ہے۔ ریڈیو، ٹی وی اور فلمی اداروں سے تعلیم کو پھیلانے اور اس کے لیے فضا تیار کر کے میں مدد ملتی ہے۔

## نظام تعلیم جاپان

جاپان کے جدید تعلیمی نظام کی ابتدا ۱۹ ویں صدی کے وسط میں جی میجی (Meiji) دور میں ہوئی جب اس اصول کو مشل راہ بنایا گیا کہ ساری دنیا سے علم حاصل کیا جائے اور اس کی مدد سے سلطنت کی بنیاد مضبوط کی جائے۔ اس کو عملی شکل دینے کے لیے دنیا بھر سے اہل علم کو جاپان بلوایا گیا تاکہ جاپانیوں میں جدید علم پھیلا یا جائے۔ اور اسی کے ساتھ نوجوان جاپانیوں کی ایک بڑی تعداد یورپ اور امریکا کی یونیورسٹیوں میں تعلیم کیے گئے۔ اس کا نتیجہ یہ نکلا کہ چند ہی سال کے عرصہ میں جاپان نے صنعتی اور تکنیکی میدان میں غیر معمولی ترقی کر لی۔ اس کو شش نیں جاپان نے اپنے رعایتی کلم اور اطلاق کی بنیادوں کو ہاتھ سے چلنے نہیں دیا۔ جی کا مرکز کنفیو شس کا فلسفہ تھا۔ دوسری عالم گیر جنگ میں جاپانیوں کی شکست اور جاپان پر امریکی قبضے ایک نئی صورت حال پیدا ہو گئی۔

امریکی حکمرانوں نے اپنے قبضے کے دوران دھرم و ہاں کی معاشی اور سیاسی زندگی میں اہم تبدیلیاں کیں۔ بلکہ تعلیم کے میدان میں بھی اپنے طریقے رائج کیے۔ تعلیمی نظام کی تین سیڑھیاں قائم کی گئیں یعنی بنیادی، اور مقامی وزارت تعلیم کے پرانے اختیارات میں کمی آئی لیکن انگلستان کی وضع پر اسے اب بھی مرکزی حیثیت حاصل ہے۔ مرکزی وزارت تعلیم میں ایک سکرٹریٹ ہوتا ہے اور اس کے تحت پانچ شعبہ ہوتے ہیں یعنی ۱۔ ابتدائی و ثانوی تعلیم ۲۔ عملی تعلیم اور سائنس ۳۔ سماجی تعلیم ۴۔ تحقیقات اور ۵۔ انتظامی امور کے شعبہ تعلیم کے متعلق مختلف قسم کے ۱۸ شاخواری ادارے ہیں، جو عام پالیسی کے متعلق غور سے دیتے ہیں۔ مرکزی وزارت تعلیم قومی تعلیمی پالیسی تعلیمی سہارا وغیرہ کے متعلق بل پارلیمنٹ میں پیش کرتی ہے۔ وزارت تعلیم جون کے مقامی تعلیمی اداروں کو مالی مدد دیتی ہے۔ خاص طور پر ان کی عمارتوں وغیرہ کے واسطے اس لیے وہ بھی ایک حد تک اس کے زیر اثر رہتے ہیں۔ امریکیوں نے شروع میں یہ کوشش کی تھی کہ وزارت تعلیم کا اختیار کم سے کم رہے لیکن یہ بات عمل

نے ہندوہ سال کے بعد مدرسہ چھوڑ دیا تھا۔ اس کے علاوہ باغوں کی تعلیم کو فروغ دیا گیا۔ جنگ کے بعد ملٹی تعلیم کی جانب خاص توجہ ہوئی اور مدارس و کالجوں میں تویس و اضافہ کیا گیا تاکہ زائد سے زائد طلباء کو ان کی استعداد اور صلاحیتوں کے مطابق فنی وغیرہ فنی تعلیم سے استفادہ کا موقع ملے۔

انگلستان کی قدیم جامعات آکسفورڈ و کمبریج اب بھی انتہائی جامعات کی حیثیت رکھتی ہیں اور وہاں کی تعلیم کے اخراجات دوسری جامعات کے مقابلہ میں زیادہ ہیں۔ ان جامعات کا عام میاں تعلیم پر خاطر خواہ اثر پڑا ہے۔

۱۸۲۷ء میں یونیورسٹی کالج لندن اور ۱۸۳۱ء میں ڈرہم یونیورسٹی قائم ہوئی۔ اس کے بعد آہستہ آہستہ اور کی جامعات کی بنا پر پڑی، جی میں سائنس کے ساتھ کھانا کوجی کی تعلیم کو خاص اہمیت دی گئی۔

جہاں تک دیکھوں کی تعلیم کا تعلق ہے تعلیم کی مشاورتی کونسل کی سفارش پر تختائی اور جامعاتی تعلیم کی حد تک غلو تعلیم کو ترجیح دی گئی۔ لیکن ثانوی تعلیم کے زمانہ میں گیارہ سال سے سولہ سال کی عمر تک جو سب بوج کا زمانہ ہوتا ہے یہ مناسب سمجھا گیا کہ لڑکوں اور لڑکیوں کے لیے تعلیم کا علاوہ انتظام کیا جائے۔

کھیل اور خاص طور پر تنظیم کھیل برطانوی تعلیم کا اہم جزو ہیں۔ خصوصاً پبلک اسکولوں اور قدیم جامعات مثلاً آکسفورڈ و کمبریج میں ۱۹۰۴ء کے قانون کے تحت طلباء کے لیے دوپہر کے کھانے اور ان کے طبی معائنہ کا انتظام کیا جاتا ہے۔ جس کی وجہ سے طلباء کی صحت اور جسمانی نشو و نما کو فروغ ہوتا ہے۔

ابتدائی مدرسوں کے لیے کوئی خاص نصاب تعلیم مقرر نہیں ہے۔ لیکن قواعد کے تحت یہ ضروری ہے کہ تعلیم غیر دینی (Secular) ہو۔ ثانوی مدارس کی دو قسمیں ہیں۔

۱۔ ایسے مدارس جو مقامی تعلیمی محکموں (Local Education Authorities)

(Authorities) کی طرف سے قائم ہیں یا ان سے امداد دیتے ہیں۔

۲۔ ایسے مدارس جو خود مختار ہیں۔

مقامی تعلیمی محکموں (Local Education Authorities)

کے قائم کیے ہوئے یا ان سے امداد لینے والے مدارس میں (+۱۱) یعنی گیارہ سال کی عمر کے بعد طلباء کو داخلہ ملتا ہے اور طلباء ان مدارس میں ۱۴ یا ۱۵ سال کی عمر تک تعلیم پاتے ہیں۔ پبلک اسکولوں میں طلباء کو ۱۲ یا ۱۳ سال کی عمر میں داخلہ ملتا ہے اور کوئی پانچ سال تک یعنی ۱۸ یا ۱۹ سال کی عمر تک وہ تعلیم پاتے ہیں۔ دوسرے خود مختار مدارس میں (+۱۱) یعنی گیارہ سال کے بعد طلباء داخل ہوتے ہیں۔ ۱۶ سال اور اس کے بعد تک وہ ان مدارس میں رہتے ہیں۔

ثانوی مدارس میں داخلہ کے لیے مقامی تعلیمی محکموں (Local Education Authorities) کی جانب سے امتحانات منعقد ہوتے ہیں تاکہ طلباء کو ان کی ذہنی استعداد اور تعلیمی معیار کی آزمائش کے بعد داخلہ دیے جائیں۔ پبلک اسکولوں میں داخلہ کے لیے تیار کی اسکولوں (Pre-paratory Schools) کے طلباء کے امتحانات لے جاتے ہیں۔ ان میں کامیاب ہونے والے طلباء ہی پبلک اسکول میں داخلہ کے امیدوار ہو سکتے ہیں۔

لندن یونیورسٹی کی طرف سے شام کو پڑھنے والے جو غیر تکنیکل مدارس (Junior Technical Evening Institute) بھی قائم کیے گئے ہیں جہاں انجینئرنگ کے مختلف شعبوں اور مختلف پیشوں کی تعلیم دی

بچے کی تعلیم کا آغاز ہوتا ہے۔ اس کے لیے نرسریز (Nurseries) قائم کی گئی ہیں جہاں پچھتین سال تک زیر تربیت رہتا ہے۔ اس کے بعد چار سے سات سال تک کی عمر کے بچوں کے لیے کنڈرگارٹن ہوتے ہیں۔ ان کا انتظام کمیونٹی (Communes) رہائشی علاقے (Housing Units) اور کافیلے کرتے ہیں۔ اس طرح ایک طرف تو ماؤں کو کام کرنے کی فرصت مل جاتی ہے دوسری طرف بچوں میں ابتدائی سے صحیح سماجی رجحانات اور رویے پیدا کیے جاتے ہیں اور انہیں چینی عوام اور قوم سے وفاداری کی تربیت ملتی ہے اس منزل پر تعلیم کا مقصد ابتدائی جسمانی تربیت اور جمالیاتی ذوق اور ذہنی کوفہ و فوغ دینا ہے۔ ساتھ ہی ساتھ بچے کے ہنگامہ فاعل کے ذریعہ محنت کی عادت ڈالی جاتی ہے اور اخلاقی تربیت دی جاتی ہے۔ بچوں کو موسیقی نقاشی، رقص و موسیقی میں مصروف رکھا جاتا ہے اور ابتدائی حروف نویسی سکھائی جاتی ہے۔ اس طرح انہیں ابتدائی مدرسہ میں داخلہ کے لیے تیار کیا جاتا ہے۔ ان کی دن بھر کی نگرانی کے لیے برائے نام فیملی جاتی ہے۔ حکومت خود کم آمدنی اور زیادہ بچوں والے ماں باپ کی مالی مدد کرتی ہے۔

چینی نظام تعلیم میں ابتدائی تعلیم کو مرکزی مقام حاصل ہے۔ ۱۹۶۶ء کے جہندی انقلاب کے پورا تعلیمی نظام متاثر ہوا ہے بچے سات سال کی عمر میں ابتدائی اسکول میں شریک ہوتے ہیں وہاں وہ پانچ سال تک تعلیم پاتے ہیں۔ ابتدائی تعلیم کا سب سے اہم مقصد بچوں کو خواندہ بنالیا ہے۔ انہیں چینی زبان، حساب، موسیقی، آرٹ نقاشی، مطالعہ قدرت اور تاریخ پڑھائی جاتی ہے۔ دیگر مضامین کی تعلیم ان کی فلسفہ کی روشنی میں دی جاتی ہے۔ چینی زبان سکھائی جاتی ہیں۔ ان میں جسمانی تربیت، گیمت اور جسمانی محنت بھی شامل ہے۔ چینی رسم الخط اور خطاطی خاص توجہ کے مورد ہوتے ہیں۔ طلباء عملی تعلیم و تربیت کے سلسل میں بہت سی کارآمد چیزیں بناتے ہیں۔ مثلاً شطرنج کے جسے، فائوٹین پین اور پائی کے پمپ وغیرہ۔

اگرچہ تعلیم لازمی نہیں ہے مگر کہا جاتا ہے کہ آج کل سب ہی بچے خیار ابتدائی تعلیم حاصل کرتے ہیں۔ تقریباً چالیس فی صد بچے، ادنیٰ ثانوی مدرسوں میں دو سال کے لیے داخلہ لیتے ہیں اور ان میں سے تقریباً چالیس فی صد اصلی ثانوی مدرسوں میں شریک ہوتے ہیں۔

ثانوی تعلیم کے دو مدارج ہیں۔ ادنیٰ ثانوی دو سالہ اور اعلیٰ ثانوی دو سالہ۔ ثانوی مدرسہ میں داخلہ کے لیے سخت مقابلہ کا امتحان ہوتا ہے۔ ثانوی مدارس میں جن مضامین کی تعلیم دی جاتی ہے۔ ان میں چینی زبان، انگریزی، فرانسیسی، ریاضی، طبیعیات، کیمیا، تاریخ، چین، تاریخ عالم، جغرافیہ، موسیقی، حیاتیات، حفظان محنت، ابتدائی زراعت، مبادیات سیاست، امن، سوشلسٹ سماج میں تربیت، فکیت، نقاشی اور جسمانی تعلیم شامل ہوتی ہیں۔ ابتدائی اور ثانوی دونوں منزلوں پر ایلے مسائل کو حل کرنے کا سلیقہ سکھایا جاتا ہے جو کہ عوام اور ملک کو درپیش ہوں۔

برسوں تعلیم کا مقصد کمیونٹی کے لیے کاشتکاروں اور کارخانوں کے لیے کارکنوں کی تربیت کرنا ہے۔ مثال کے طور پر شہری ثانوی مدارس میں طلباء کھیت کی کاشت کرتے ہیں جسے بازار میں بیچا جاتا ہے۔ اسی

دستی شروع میں یو یو رسٹیاں مقامی قبضہ اختیار میں دے دی گئی تھیں لیکن ۱۹۵۴ء کے بعد ہر مرکزی وزارت و تعلیم کے تحت آگئیں۔

انگلستان اور یورپ کے دوسرے ملکوں کی طرح جاپان کے تعلیمی اداروں میں اندرونی خود مختاری کی کوشش کچھ کامیاب نہ ہو سکی۔ اب ابتدائی اور ادنیٰ ثانوی مدارس قائم کرتے اور انہیں چلانے کی ذمہ داری قانوناً مقامی نوکل بورڈوں پر ہے۔ صوبائی تعلیمی بورڈ کے ذمہ اعلیٰ ثانوی اور خاص اسکول، استادوں کی تربیت، غیر سرکاری مدارس کے بعض مسائل اور نصاب کی کتابوں کا انتخاب ہے۔ شروع میں مقامی تعلیمی اور صوبائی بورڈوں کا انتخاب ہوا کرتا تھا۔ لیکن آہستہ آہستہ ان کے حق کو اور اب یہ نامزد کیے جاتے ہیں مقامی اور صوبائی حکومتوں کا تعلیم کے نظام کو چلانے میں اب بھی کافی عمل دخل ہے۔ موجودہ تعلیمی نظام میں مادرشیریں ہوتی ہیں۔ یہی سال کنڈرگارٹن کے، چھ سال ابتدائی تعلیم کے، تین سال ادنیٰ ثانوی اور تین سال اعلیٰ ثانوی کے ہیں جہاں تک اعلیٰ تعلیم کا تعلق ہے۔ جو تیرہ سال میں دو یا تین سال گزارنے کے بعد یو یو رسٹیاں اور پیشہ ورانہ اسکولوں میں داخلہ کی نوبت آتی ہے چھ سے پندرہ سال کی عمر تک تعلیم لازمی ہے۔

جنگ کے بعد امریکوں نے تعلیمی نظام میں جمہوری اصول رائج کرنے کی کوشش کی تھی شروع میں یہ مان لیے گئے تھے لیکن آہستہ آہستہ انہیں غیر باد کہہ دیا گیا، اور جیسا کہ اوپر ذکر آیا ہے مرکزی تسلط برپا ہوا۔ شروع میں یہ کوشش بھی کی گئی کہ جاپانی میں ایسا تعلیمی نظام رائج کیا جائے جو نوجوانوں میں چار ماہ قوم پرستی کے احیا کو روک سکے۔ اس مقصد کو ۱۹۴۷ء کے بنیادی قانون تعلیم میں اہم جگہ ملی تھی۔ لیکن بعض علاقے اب یہ مطالبہ کرتے ہیں کہ نظام تعلیم میں قدیم جاپانی دستور اخلاق اور محبت وطن کو جگہ دی جائے۔ اس کے نتیجہ میں تعلیم مکمل نہیں ہو سکتی۔ لیکن طالب علموں اور استادوں کی سنگٹھنیں اس کی سخت مخالفت کر رہی ہیں۔ وہ یہ بات نہیں بولے کہ جاپانی سامراج اور فاشزم کی بھیا د انہی امور پر قائم کی گئی تھی۔

## نظام تعلیم چین

موجودہ چینی نظام تعلیم ان تبدیلیوں کا نتیجہ ہے جو پرانے نظام تعلیم میں ۱۹۱۱ء سے ۱۹۴۹ء اور ۱۹۶۶ء میں واقع ہوئیں۔ اس وقت جو نظام تعلیم قائم ہے، اس کی انتہائی خصوصیت اجتہادیت اور جامعیت ہے۔ یعنی تعلیم کی ذمہ داری اس جماعت کی ہے جس کا کہ فرد رکھی ہے۔ نیز بچے کے پیدا ہونے کے چند روز بعد ہی تعلیم شروع ہو جاتی ہے، اور تقریباً تمام عمر جاری رہتی ہے۔ ابھی باضابطہ طور پر مخصوص تعلیمی اداروں کے ذریعے اور بھی رسمی انداز سے دوسرے جماعتی اداروں کے ذریعہ چھ بیچے کی عمر سے

کی مدد سے باہر مختلف سماجی کاموں میں ملکہ اور اساتذہ شرکت کرتے ہیں۔ تاکہ صحیح سماجی رجحانات پر ورکش پائیں۔

اعلیٰ تعلیم کے دوران لکچر دینے جاتے ہیں، دارالقرآن میں کام کرنا ہوتا ہے اور ادارہ کے باہر ملکی کام کیا جاتا ہے، مذاکرات ہوتے ہیں اور مختلف قسم کے امتحانات لیے جاتے ہیں۔ امتحان مسائل حل کرنے کی صلاحیت کا ہوتا ہے جس میں کتابیں استعمال کرنے کی بھی اجازت ہے۔ دیرینہ روایت کے مطابق محض حافظہ کا امتحان نہیں ہوتا۔ نصاب کے بارے میں استاد شاگردوں کی رائے معلوم کرتے ہیں اور ان کی رائے کو وزن دیا جاتا ہے۔

جولائی ۱۹۶۶ء میں کیونسٹ پارٹی کی مرکزی کمیٹی نے تعلیمی اصلاحات کے بارے میں فیصلہ کیا جس کی رو سے ثانوی اور اعلیٰ ادارے بند کر دیے گئے اور تمام طلباء اسے کبائیکہ وہ تہذیبی انقلاب میں سرگرم حصہ لیں۔ تعلیم کی مدت میں کمی کر دی گئی اور تعلیمی پروگرام پر نظر ثانی کی گئی تاکہ مائٹرزنگ کے نظریات پر زور دیا جاسکے۔ اس پالیسی کا نتیجہ پچھلا کر خالوں اور کیتوں کا مدارس سے ربط قائم ہو گیا اور اس طرح یونیورسٹیوں کے طلباء کو کاٹنے چلانے کا اہل بنایا گیا۔

## نظام تعلیم سوویت یونین

مزدوروں اور کسانوں کی پہلی اشتراکی ریاست ۱۹۱۷ء کے عظیم انقلاب کی بنا پر وجود میں آئی۔ سوویت یونین ۱۵ مقتدر جمہوریوں اور ۲۰ خود اختیاری جمہوریوں پر مشتمل ہے۔

بجز چند ابتدائی اداروں کے تمام تعلیمی ادارے سرکاری پھرالی میں چلتے ہیں۔ روس کا موجودہ تعلیمی نظام مندرجہ ذیل اصولوں پر مبنی ہے۔ ۱۔ لازمی اور مفت تعلیم، تعلیم کے ہر مرحلہ پر درس گاہوں کا جمہوری ڈھانچہ، حصول تعلیم میں سوویت یونین کے تمام باشندوں میں مساوات، مادری زبان میں تعلیم، تعلیم کے معاملے میں مردوں اور عورتوں کے لیے برابر برابری، تعلیم کی غیر مزدوری اور زندگی کی ضروریات سے درس گاہ کا قریبی ربط، بلحاظ عمر سماجی طور پر کارآمد تعلیم، مزدوروں کے اجتماعی اداروں سے اسکولوں اور دیگر تعلیمی و تربیتی اداروں کا قریبی ربط۔

اسکول جانے سے پہلے کی تعلیم عام تعلیمی نظام کا ایک اہم جز ہے۔ تاہم ابھی ایسی تعلیم پوری طرح نہ کو مفت ہے اور دلازنی چھ چھینے تین سال کی عمر کے بچوں کے لیے ادارے (Yashli) قائم ہیں اور اکثر بچے شام تک وہیں رہتے ہیں۔ کنڈرگارٹن میں تین سے سات سال کی عمر کے بچوں کو لیا جاتا ہے کنڈرگارٹن میں بچوں کو اجتماعی زندگی کے تجربے سے واقف کرایا جاتا اور کیونسٹ اطلاعات کے مطابق انہیں اسکولوں میں داخلہ کے لیے تیار کیا جاتا ہے یا اسکول

طرح وہ اسکول کے احاطہ کے چھوٹے سے قطعات میں دو اڈوں میں کام کرتے والی جڑی بوٹیاں بھی بوٹے ہیں یہ تمام چیزیں مائٹرزنگ کے اسس نظریے کے مطابق کی جاتی ہیں کہ نظری تعلیم اور عملی تعلیم میں ہم آہنگی ہونی چاہیے جس کا مقصد محنت اور علم میں تال میل پیدا کرنا ہے۔

بائوں کے لیے دو طرح کے مدارس ہیں ۱۔ ایک ان لوگوں کے لیے جو کام کرنے کے ساتھ ساتھ تعلیم مکمل کرتے ہیں۔ ۲۔ ایسے مدارس ہیں۔ جو ان لوگوں کی ضروریات کی تکمیل کرتے ہیں جو کام کو چند دن کے لیے ترک کر کے تعلیم حاصل کرنا چاہتے ہوں۔ مزدوروں اور کاشتکاروں کے لیے مختلف قسم کے کم مدت کے، خاص نصاب کا بھی انتظام ہے، جہاں ابتدائی تعلیم کی سطح پر معمولی پیشہ ورانہ فنی تعلیم دی جاتی ہے۔ بعض فنی اسکول بھی ایسی عموماً طرہ کام کرتے ہیں۔ بہت سے فنی، ملٹی، تدریسی اور دوسرے خاص اعلیٰ تعلیمی اداروں میں تعلیم حاصل کرنے کے لیے ضروری ہے کہ امیدوار ادنیٰ ثانوی مدر سے کی تعلیم مکمل کر چکا ہو۔

اعلیٰ تعلیم کا انتظام جامعات، فنی کالجوں، انجینئرنگ اداروں، زرعی و طبی کالجوں اور اساتذہ کے تربیتی کالجوں میں کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ حیاتیات، ریاضی، جہاں تربیت فنون لطیفہ اور سیرونی زبانوں کی اعلیٰ تعلیم کا بھی انتظام ہے کینک (یا بیئرنگ) یونیورسٹی میں علم و دانش کا سب سے بڑا مرکز ہے جو ۱۸۹۸ء میں قائم ہوا تھا۔ یہاں سولہ شعبے اور خاص ہمارت حاصل کرنے کے چونسٹ ذیلی شعبے ہیں۔ ان اداروں کا انتظام مرکزی وزارت تعلیم کے تحت ہے، جو کہ ان کی رہبری کرتی ہے اور پالیسی کے اہم امور طے کرتی ہے۔ جن طلباء نے ثانوی تعلیم یا اس کے معیار کے مطابق تعلیم کا نصاب مکمل کر لیا ہو ان کے لیے تعلیم کی مدت تین سال رکھی گئی ہے۔ جہاں تک ان اداروں میں داخلہ کا تعلق ہے، عام طور سے ایسے لوگوں کو ترجیح دی جاتی ہے، جن کا تعلق مزدور اور کسان طبقوں سے رہا ہو اور جو ایسے کام کا سرگرم تجربہ رکھتے ہوں، جن کا تعلق عوام سے ہو۔ طلباء کم از کم تین سال کی عمر کے ہوتے ہیں جن میں سے اکثر کیونسٹ پارٹی کے ممبر ہیں اور باقی کیونسٹ یوتھ لیگ کے ممبر ہیں۔ یونیورسٹی ایسے نوجوانوں کی درخواستوں کو رد کر سکتی ہے اور کر تی بھی ہے جو عملی کام کے اہل نہیں ہوتے، چاہے وہ سیاسی نقطہ نظر سے کتنے ہی پسندیدہ کیوں نہ ہوں۔

اعلیٰ تعلیمی اداروں کا ایک اہم مقصد اعلیٰ درجے کے فنی ماہروں اور اہم کارکنوں کی ایک جماعت (کنڈر) تیار کرنا ہے جو قوم کی تعمیر نو کا کام انجام دے سکیں۔ قومی تعمیر کا کام مندرجہ ذیل، انہیں اور مائٹرزنگ کی تعلیمات کے مطابق اور مختلف شعبہ جات علم کے واضح نصاب اعلیٰ کی روشنی میں انجام دیا جاتا ہے۔

۱۔ اعلیٰ تعلیم کے پورے نصاب کو چار حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

۱۔ سیاسی۔ نظری (Political Ideological) تربیت

۲۔ فنی تعلیم

۳۔ مفید پیداواری کام

۴۔ فنی جسمانی تربیت

پیداواری کام کو باعوم تعلیم سے مربوط کیا گیا ہے۔ تعلیمی ادارے

کیا سرکاری ادارے ہیں۔ جی میں سے بعض اجتماعی کمیٹیوں اور بعض منفق اداروں کے زیر انتظام چلائے جاتے ہیں۔

سات سے سترہ سال کی عمر والے بچوں کی عام لازمی تعلیم کے لیے تیسری طرح کے اسکول ہیں۔ تھانوی اسکول جن میں پہلی تین جماعتیں ہوتی ہیں۔ بائیس سالہ تھانوی اسکول جہاں ابتدائی آٹھ جماعتیں ہوتی ہیں اور ماسٹر پالی ٹیکنیکل اسکول جہاں پہلی سے دسویں جماعت تک تعلیم دی جاتی ہے۔ ایسے لوگ جو آٹھ سال تک تعلیم حاصل کر چکے ہیں اور کہیں نہ کہیں ملازم ہیں، جو وقتی کورس کے ذریعہ اپنی ثانوی تعلیم تکمیل کرتے ہیں۔ مخصوص ثانوی اسکول میں سہ وقتی اور جزو وقتی دونوں طریقوں پر پیشہ وارانہ تعلیم کا انتظام ہے۔ محنت کش اور دیہی نوجوانوں کے لیے باغیچہ معمولی صلاحیت رکھنے والے یا جسمانی اور دماغی طور پر پختہ و افراد کے لیے بھی ملا مدہ اسکول موجود ہیں۔ ان کے علاوہ مختلف قومیتوں کے اسکول ہیں، جہاں مقامی زبان کے ذریعہ تعلیم دی جاتی ہے۔

اسکولوں میں موجود سماجی، سائنٹیفک اور ٹیکنالوجیکل ترقی کے ضرورتوں کے لحاظ سے عام تعلیم دی جاتی ہے۔ نوجوان نسل میں مارکسی اپنی نقطہ نظر پیدا کرنا، سوویت حب وطن کے جذبات کو اکسانا، طالب علموں کی جہت پتی صلاحیتوں کو ملا دینا سائنس کی بنیادی تعلیمات پر پہنچانا زندگی کی دوڑ میں شامل ہونے کے قابل بنانا۔ پوری طرح اپنی پسند کا پیشہ اختیار کرنے کی صلاحیت پیدا کرنا اسکول کی تعلیم کے عام مقاصد ہیں۔ نصاب تعلیم میں روسی زبان اور ادب، ریاضی، تاریخ اور طبیعیات پر خاص طور سے زور دیا جاتا ہے۔ دوسرے مضامین میں سماجی علوم، جغرافیہ، حیاتیات، فلکیات، کیمیا، کوئی غیر ملکی زبان، جسمانی تعلیم اور لبرل ٹریننگ شامل ہیں۔

پیونیر (Pioneer) بچوں کی تنظیم اور کومسول (Comsomol) نوجوانوں کی تنظیم ایسی تنظیمیں ہیں جو نسلی مسائل اور ان سے متعلقہ سرگرمیوں میں بڑی مدد کرتی ہیں۔

جامعات اور پیشہ ورانہ انسٹی ٹیوٹ میں اعلیٰ تعلیم کی ضرورتوں کے لحاظ سے چار سے چھ سال تک کی تعلیم دی جاتی ہے۔ اس کے بعد امیدواروں کو بی۔ ایچ۔ ڈی کی جماعت ڈگری حاصل کرنے کے لیے مزید تین سال تک ریسرچ کرنی پڑتی ہے۔ ڈاکٹریٹ سائنس کی ڈگری اعلیٰ ترین ڈگری ہوتی ہے جس کے لیے امیدوار کو خود اپنے طور پر کام کر کے مقالہ پیش کرنا پڑتا ہے۔

اعلیٰ تعلیم کا مقصد یہ ہے کہ اعلیٰ قابلیت رکھنے والی ماہرین کی ایک ایسی جماعت پیدا کی جائے جو مارکسی لینی اصولوں پر کار بند ہوتے ہوئے ملک کے اندر اور باہر کی تمام سائنس اور ٹیکنیکی حقیقتات سے پوری طرح واقف ہو۔ پیداوار کے عملی پہلو کا تجربہ رکھتی ہو اور عصری ٹیکنالوجی سے پورا پورا استفادہ کرتے ہوئے مستقبل کی ٹیکنالوجی اختراع کرنے کی صلاحیت رکھتی ہو۔

اعلیٰ تعلیم کے نصاب میں اقتصادیات، فلسفہ، سائنٹفک کیونزیم سوویت یونین کی کمیونسٹ پارٹی کی تاریخ کا مطالعہ، جسمانی اور قوتی تربیت نیز ایک غیر ملکی زبان پر مبنی شامل ہیں۔ یہ سب تمام شعبہ جات میں لازمی مضامین کی حیثیت رکھتے ہیں۔ ان کے علاوہ نصاب تعلیم میں کسی ایک خصوصی میدان

کے متخذ مضامین شامل ہوتے ہیں۔

مدارس صلی میں ایسے طلبہ کو داخل کیا جاتا ہے جو دو سال کا نصاب تعلیم تکمیل کر چکے ہوں۔ انہیں کنڈرگارٹن اور تھانوی درجوں کے مدرسہ کی حیثیت سے دو سال کی ٹریننگ دی جاتی ہے۔ ان کے علاوہ ایسے طلبہ بھی داخل کیے جاتے ہیں جنہوں نے فقط آٹھ جماعت تک تعلیم حاصل کی ہے۔ انہیں کنڈرگارٹن کی تدریس کے لیے ساڑھے تین سال کی اور تھانوی درجوں کی تعلیم کے لیے چار سال کی ٹریننگ حاصل کرنی پڑتی ہے۔ بچوں یا دسویں جماعتوں میں پڑھانے کے لیے دس سالہ تعلیم حاصل کرنے کے بعد طلبہ کو چار تا پانچ سال کی ٹریننگ دی جاتی ہے۔ جامعات میں بھی اساتذہ کی ٹریننگ کا انتظام ہے۔ ان کے نصاب میں سماجی اور سیاسی مضامین کے علاوہ اصول تدریس اور خصوصی مضامین شامل ہوتے ہیں۔

اسکول کی تعلیم کی نگرانی سوویت روس کی وزارت تعلیم کرتی ہے۔ اسی طرح اعلیٰ تعلیم کی دیکھ بھال وزارت برائے ثانوی خصوصی و اعلیٰ تعلیم کے ذمہ ہوتی ہے۔ تعلیم کا اعلیٰ معیار برقرار رکھنا اور تحقیقاتی مقالوں پر ڈگریاں عطا کرنا بھی اسی کے ایک کیشن کا کام ہے۔

## نظام تعلیم فرانس

فرانس کے تعلیمی نظام کی تشکیل ۱۸۰۲ء میں بپولین نے کی تھی اور اس ضدی کی چھٹی دہائی تک اس میں زیادہ تبدیلی نہیں کی گئی، اب چند سال سے پرانے نظام کی خامیوں کو دور کیا جا رہا ہے تعلیم سرکاری اور سیکولر ہے۔ اسکولوں میں مذہبی تعلیم نہیں دی جاتی۔ تعلیمی ادارے وفاقی حکومت کی نگرانی میں کام کرتے ہیں اور ان کی کفالت وزارت تعلیم کرتی ہے۔ ملک میں غیر سرکاری ادارے بھی ہیں جن میں ٹیس لی جاتی ہے۔ ۱۹۶۱ء میں یہ طے کیا گیا کہ گیارہ سال سے زیلان عمر کے بچوں کی صلاحیتوں کی نشوونما پر خاص توجہ دی جائے گی۔

۱۹۵۹ء کے قانون کے مطابق ۱۳ سال کے بچے ۱۶ سال کی عمر تک تعلیم لازمی کر دی گئی تھی۔ اس قانون کا نفاذ ۱۹۶۷ء سے شروع ہوا ہے۔ لیکن اعلیٰ تک تمام بچوں کے لیے اسکولوں کا انتظام جنہیں ہوسکا۔ ۱۹۷۰ء میں ۱۵-۱۶ سال کی عمر کے صرف ۸۶ فی صدی بچے اسکولوں میں تعلیم حاصل کر رہے تھے۔ باقی نے ۱۳-۱۵ سال کی عمر میں تعلیم ختم کر دی تھی۔

ما قبل ابتدائی تعلیم کم عمر کے بچوں کے لیے نرسری اور کنڈرگارٹن کا انتظام ہے۔ دو سال کی عمر سے نرسری میں اور چار سال کی عمر کے بچوں کو کنڈرگارٹن میں داخل کیا جاتا ہے۔ ان عروں کے تمام بچوں کے لیے اسکول کا ہی نہیں ہیں۔ جن کو مائیں بڑی تعداد میں ملازمت کرتی ہیں، اس لیے ایسے اسکولوں کی مانگ بڑھتی جا رہی ہے

آوردی کے لیے سب سے زیادہ تعلیم کے خصوصی ادارے کو ملے جائیں۔ ۱۹۴۲ء تک اس پر پوری طرح عمل نہیں ہو پایا تھا۔

**اعلیٰ تعلیم** فرائض میں اعلیٰ تعلیم کے نظام، نصاب اور ساخت میں بڑا تنوع پایا جاتا ہے۔ لیکن اس

کا انتظام اب بھی پولیس کے رائج کیے ہوئے برائے نظام سے کچھ زیادہ مختلف نہیں ہے۔ انعامات و فائز حکومت کے ذمے ہیں۔ اعلیٰ تعلیمی ادارے مختلف قسم کے ہیں۔ ان میں یونیورسٹی، پیشہ وارانہ تعلیم کے اعلیٰ ادارے (Grand Ecole)، اور ٹیکنیکل انسٹی ٹیوٹ شامل ہیں۔ دو طرح کے ادارے ماضی

بید میں قائم ہوئے تھے۔ لیکن اداروں کی تیسری وضع یعنی ٹیکنیکل انسٹی ٹیوٹ ۱۹۶۶ء میں وجود میں آئے۔ ۱۹۶۸ء میں پارلیمنٹ نے ایک قانون کے ذریعہ اعلیٰ تعلیمی اداروں میں بڑی تبدیلیاں کیں۔ بڑی ٹیکنیکل کونٹورز ریسرچ اور تعلیم کے چھوٹے مرکز بنائے گئے۔ پرائیویٹ ٹیکنیکل کے بجائے ادب اور سماجی علوم، سائنس، قانون، معاشیات، طب اور ادویات کے علاوہ ٹیکنیکل بنا دی گئیں۔ ۱۹۶۰ء کے قانون کے تحت ان ۶۵ نئی یونیورسٹیوں کو جنہوں نے

جوری ۱۹۷۱ء سے پرائیویٹ ۲۸ یونیورسٹیوں کی جگہ لے لی ہے۔ مالی انتظامی اور تعلیمی آزادی مل گئی ہے۔ اساتذہ، ریسرچ اسکالرز، طلباء اور انتظامیہ مل کر ان اداروں کے قلم و نقش میں حصہ لینے لگے ہیں۔ داخلہ کے لیے ثانوی تعلیم کے ڈیپلوما کا حاصل کرنا ضروری ہے۔ ادب، سائنس اور قانون کی ٹیکنیکل کونٹورز کے تین مدارج ہیں۔ خیال کے طور پر سائنس میں پہلے دو سال میں یونیورسٹی ڈیپلوما کے لیے تیار کی جاتی ہے جس میں کم سے کم دو مضامین پڑھائے جاتے ہیں۔ جیسے ریاضیات اور طبیعیات، طبیعیات اور کیمسٹری وغیرہ۔ دوسری منزل زیادہ مختص کی ہے۔ تیسری منزل میں ڈاکٹریٹ کی ڈگری یا خصوصی مطالعہ کے ڈیپلوما کی تیار کی جاتی ہے اس طرح ادب، قانون، یا معاشیات کی اعلیٰ تعلیم کی بھی تین منزلیں ہیں۔ طب کی تعلیم ایک ابتدائی سال کے بعد پانچ سال نظری اور عملی ہوتی ہے۔ اعلیٰ پیشہ وارانہ کالجوں (Grand Ecole) - کی بھی کئی قسمیں ہیں۔

مثلاً انجینئرنگ کے علاوہ فن تدریس کے اسکول، لٹریچر و دیگر یہ کے لیے فوجی تربیتی ادارے، فنون لطیفہ کے اسکول، جو فنی تعمیر، فن آرٹس، فلم سازی،

موسیقی، اداکاری اور عجائب گھروں کے لیے ماہرین تیار کرتے ہیں۔ اور تجارتی اسکول، جہاں تجارتی نظم و نسق کی اعلیٰ تعلیم دی جاتی ہے۔ مینا نوٹی کے انسٹی ٹیوٹ، نئے اور اہم ادارے ہیں۔ جن میں عام طور پر ثانوی تعلیم کے ڈیپلوما کے بعد طلباء کو داخل کیا جاتا ہے۔ کورس دو سال کا ہوتا ہے۔ یہ ادارے صنعتی، انتظامی، مالی اور تجارتی تنظیمیں تیار کرتے ہیں۔ اعلیٰ تعلیم یونیورسٹی کے اسٹڈ کے علاوہ فنی ماہرین بھی دیتے ہیں۔ مدرسین کو اسکولوں کی ضرورت کے مطابق داخل اسکولوں اور یونیورسٹیوں میں تعلیم اور تربیت دی جاتی ہے۔ اعلیٰ تعلیم کے دانش کدوں میں طلباء کی تعداد روز بروز بڑھ رہی ہے۔

۱۹۷۱ء-۱۹۷۲ء میں ہر افرانسیسیوں میں سے ایک کسی کسی طرح اعلیٰ تعلیمی ادارے میں تعلیم حاصل کر رہا تھا۔

۱۹۷۱-۱۹۷۲ میں تیسری اور کٹر لگاری میں داخل ہونے کی تعداد بیس لاکھ سے کچھ کم تھی اور اب ۵۶ سال کی عمر کے سارے بچے کٹر لگاری میں تعلیم حاصل کر رہے ہیں۔

**ابتدائی تعلیم** چھ سے گیارہ سال کی عمر تک (پانچ سال) ابتدائی تعلیم دی جاتی ہے۔ اس میں پڑھنے لکھنے اور سب کے علاوہ سائنس، تاریخ، جغرافیہ اور آرٹ کی تعلیم شامل ہے۔ چند اسکولوں میں ریاضیات اور فرانسیسی کے علاوہ ایک غیر ملکی زبان کی تعلیم پر تجربے کیے جاتے ہیں۔ چھ سے گیارہ سال کی عمر کے مفرد اور بیکارہجوں کے لیے خصوصی تعلیم کا انتظام ہے۔

**ثانوی تعلیم** ثانوی تعلیم گیارہ سے اٹھارہ سال کی عمر تک دی جاتی ہے؛ اسے چار اور تین سال کے دو مرحلوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ ۱۹۶۸ء تک شعبہ تعلیم کے ایک کمیشن کے سامنے طلباء کے پیدائشی ریکارڈ پیش کیے جاتے تھے اور اس کی سفارش پر انہیں چھٹی جماعت میں داخلہ دیا جاتا تھا لیکن ۱۹۶۸-۱۹۶۹ء سے تقریباً تمام بچوں کو چھٹی جماعت میں داخلہ مل جاتا ہے۔ ان چار برسوں میں تمام طلباء کو ایک غیر ملکی زبان لازمی طور پر پڑھانی جاتی ہے۔ علاوہ برہنہ تیسرے سال کے دوران لاطینی یا قدیم یونانی زبانوں میں سے کسی ایک کی تعلیم لازمی ہو جاتی ہے۔ ۱۹۷۰ء-۱۹۷۱ء سے طلباء کو معمولی حرفتی تعلیم بھی دی جانے لگی ہے۔ سال کے اختتام پر مدرسین کی کونسل یہ فیصلہ کرتی ہے کہ کن طلباء کو اعلیٰ جماعت اور اس کے کسی کمیشن میں بھیجا جائے۔ اگلی طلباء کے والدین اپنے بچے کو کسی دوسرے شعبہ میں بھیجے پر اصرار کرتے ہیں تو اس بچہ کو داخلہ کا ایک امتحان پاس کرنا ہوتا ہے۔ کچھ طلباء اب بھی چودہ پندرہ سال کی عمر میں تعلیم ختم کر کے کام میں لگ جاتے ہیں۔ اس لیے ثانوی تعلیم کے پہلے چار سال کے نصاب اور معیار کو بہت اہمیت دی جاتی ہے یہ بات کہ مختلف ثانوی مدرسوں میں کون کون سے مضامین پڑھائے جاتے ہیں اور ہر مضمون پر کتنا وقت صرف کیا جائے گا۔ خود مرکزی وزارت طے کرتی ہے۔

پہلے مرحلے کے خاتمے پر عموماً سول سال کی عمر کے طلباء کے لیے ایک پبلک امتحان ہوتا ہے جس میں عام طور پر اوسط لیاقت کے طلباء اشرک ہوتے ہیں۔ کامیاب طلباء پیشہ وارانہ تعلیم کے اسکولوں میں داخلے کئے جاتے ہیں۔

ثانوی تعلیم کا دوسرا مرحلہ تین سال کا ہے۔ یہ تعلیم ہائی اسکول (Lycee) میں دی جاتی ہے۔ اس میں طلباء کو اپنے آئندہ اعلیٰ تعلیم کے پروگرام کے مطابق مضامین کے انتخاب کا موقع دیا جاتا ہے۔ اس مرحلے میں پانچ سکشن ہیں اور ہر ایک میں اختیاری مضامین کی تعداد کا فیصلہ ہے۔ اس کی تکمیل پر ثانوی تعلیم کا امتحان ہوتا ہے اور کامیاب طلباء کو ہائی اسکول کا سرٹیفکیٹ (Baccalaureat) دیا جاتا ہے پانچ سکشن ہیں۔

۱۔ لٹریچر اور ادب ۲۔ اقتصادی اور سماجی علوم ۳۔ ریاضیات اور طبیعی سائنس

۵۔ ریاضیات اور مینا نوٹی۔ ان کے علاوہ ایک صنعتی اور تجارتی سکشن بھی ہے جس کا ڈیپلوما حاصل کرنے پر اعلیٰ ٹیکنیکل اداروں میں داخلہ مل سکتا ہے۔

ثانوی تعلیم کے ڈیپلوما پانے والے طلباء یونیورسٹی میں داخل ہو سکتے ہیں۔ ۱۹۶۳ء میں حکومت نے یہ طے کیا کہ صرف بہترین طلباء کو یونیورسٹی میں داخلہ دیا جائے

# نظام تعلیم ہندوستان

پر بنیادی تعلیم کے بعض پہلوؤں میں عامار دہل کی گیا۔ بنیادی تعلیم کی اسکیم میں حرفہ یا پیداواری کام پر جو زور دیا گیا تھا اسے خاص طور پر ہنگامہ کیا گیا اور اس کی جگہ کام کا تجربہ تجویز کیا گیا۔ اس تجویز کی رو سے بچے مدرسہ میں یا مدرسے سے باہر پاس پڑوس میں کسی کام کا عملی تجربہ حاصل کر سکتے ہیں جہاں وہ انسان کی بنیادی ضرورتوں سے متعلق ہو یا محض ایک شوقیہ کام یا تفریح کی حیثیت رکھتا ہو۔ یہ تجویز تہذیبی مختلف ریاستوں میں ایک مضبوط فور و غور کا موضوع بنی رہی آہستہ آہستہ ورک آپریٹس (کام کے تجربے) کو نصاب میں داخل کیا گیا۔ چھوٹے موٹے کام مثلاً کاغذوں کے چھول یا مٹی کے کھلونے بنا نا شامل ہیں۔

ایک چیز جس پر خاص زور دیا جا رہا ہے وہ سائنس کی تعلیم ہے۔ اس سلسلہ میں استادوں کی تربیت اور ضروری ساز و سامان جہاں کرنے کی کوشش کی گئی مجموعی طور پر مدرسہ کے نصاب تعلیم کو زندگی کا بدھتی ہوئی ضرورتوں سے ہم آہنگ کرنے کے اقدامات کیے جا رہے ہیں۔ اس ضمن میں خاص طور پر سماجی علم اور عام سائنس کے نصاب اور کتابوں کو زیادہ دل چسپ اور مفید بنانے پر توجہ دی گئی ہے۔ تدریس کو با سائنس اور مشورے بنانے کے لیے موزوں اسناد اور سامان تیار کیا گیا ہے اور مختلف قسم کے غیر نصابی مسائل تجویز کیے گئے ہیں۔ سائنس کو ممکنہ نوعی کی ضرورتوں کے پیش نظر ریاضی کے نصاب کا مینار دہل کیا گیا ہے۔ ابتدائی تعلیم کی طرح ثانوی تعلیم کی مدت بھی ملک کی تمام ریاستوں میں یکساں نہیں تھی بعض ریاستوں میں اس مدت کو دو حصوں میں تقسیم کیا گیا۔ اور ہر ایک حصہ کے اختتام پر ایک امتحان ہوتا ہے۔ پہلے حصہ کو بائی اسکول یا میٹریک فیلش اور دوسرے کو انٹر میڈیٹ کہا جاتا ہے۔ پہلا حصہ آٹھ سال کی ابتدائی تعلیم ختم ہونے پر شروع ہوتا ہے اور اس کی مدت دو سال کی ہوتی ہے۔ اس کے بعد انٹر میڈیٹ تعلیم کا دور دو سال تک جاری رہتا ہے جن ریاستوں میں ثانوی تعلیم کے حصے نہیں کیے گئے ہیں وہاں یہ منزل تین سال کی ہے۔ جسے بائٹر سکڈری کہتے ہیں۔ اس کی تکمیل پر ایک امتحان ہوتا ہے۔ ۱۹۶۴-۱۹۶۶ء کے تعلیمی کیشن کی سفارشات کی روشنی میں اس بات کی کوشش کی جا رہی ہے کہ پورے ملک میں اسکول کی تعلیم کے لیے ۱۰+۲ کی اسکیم اپنائی جائے جس کے معنی یہ ہیں کہ دس سال کی تعلیم کے بعد پہلا ایک امتحان ہو جسے بائی اسکول امتحان کہا جائے اور اس کے دو سال بعد بائٹر سکڈری امتحان ہوگا۔ کرسے بیشتر ریاستوں نے اب ۱۰+۲ کو رائج کر دیا ہے۔

ایک وقت تھا جبکہ بعض ریاستوں میں ثانوی تعلیم سے متعلق نصاب اور امتحانات کی ذمہ داری کسی یونیورسٹی کے سپرد ہو کر تھی۔ لیکن اب تمام ریاستوں میں ثانوی تعلیم اور امتحانات کے لیے ایسی طور پر نوڈلار بورڈ بنادیے گئے ہیں۔ ان ریاستی بورڈوں کے علاوہ ثانوی تعلیم کا ایک مرکزی بورڈ بھی ہے۔ جسے سنٹرل بورڈ آف سکڈری ایجوکیشن کہتے ہیں۔ یہ بورڈ تین قسم کے اسکولوں کی تعلیم اور امتحان کا انتظام کرتا ہے۔

(۱) وہ اسکول جو مرکزی حکومت کے زیر انتظام خطوں میں واقع ہیں مثلاً دہلی، انڈومان نکو بار وغیرہ (۲) سنٹرل اسکول جنہیں ملک کے مختلف حصوں میں مرکزی حکومت نے اپنے ان ملازمین کے بچوں کی تعلیم کے لیے بالخصوص قائم کیا ہے جن کا تعلق والدہ ایک ریاست سے دوسری ریاست میں ہوتا رہتا ہے اور (۳) آزاد اسکول جو حکومت سے الگ امداد قائل نہیں

ہندوستان کا موجودہ نظام تعلیم اس سلسلہ کی ایک کڑی ہے جو بلاتوا حکومت کے ایسویں صدی کے وسط میں قائم کیا تھا گوکہ مقاصد کے لحاظ سے موجودہ دور کی تعلیم میں فرق ضرور آیا ہے۔ اس کا حلقہ اثر بہت وسیع ہو گیا ہے تاہم اس کی ساخت اور غرض و غایت پرانے اثرات سے دامن کش نہیں ہو پائی ہے۔ آج بھی عملاً نظری تعلیم پر کم و بیش ویسای زور دیا جا رہا ہے جیسا کہ آزادی سے پہلے تھا اور روزمرہ کی زندگی خصوصاً پیداواری مشاغل سے اس کا رابطہ ہنوز کمزور ہے۔

تعلیمی حمارت کی سب سے بڑی منزل ابتدا یا بنیادی تعلیم سے متعلق رکھتی ہے۔ ہندوستان کے دستور اساسی میں ہدایت کی گئی ہے کہ ریاست کو چاہیے کہ دستور کے نفاذ کے بعد دس سال کی مدت کے اندر چودہ سال تک کی عمر کے تمام بچے لڑکوں کی مفت اور لازمی تعلیم کا انتظام کرنے کی کوشش کرے۔ اگرچہ تعلیم کا یہ حق آئین کے لحاظ سے بنیادی حق کی حیثیت نہیں رکھتا پھر بھی ایک نصب العین کی حیثیت سے اس کی بڑی اہمیت ہے۔ آئین کے تحت تعلیم کی ذمہ داری ریاستوں کے شانوں پر ہے۔ جسے مختلف ریاستیں اپنے اپنے ڈھنگ سے پورا کرنے کی کوشش کر رہی ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ مختلف ریاستوں کی ساخت ایک دوسرے سے ہدا گاتہ ہے اور ان کی تعلیمی ترقی کی رفتار میں باہم فرق بھی پایا جاتا ہے۔ بعض ریاستوں میں ابتدائی منزل سات جماعتوں پر مشتمل ہے اور بعض میں یہ منزل آٹھ سال کی ہے۔ پھر اس منزل کو کہیں چار سال اور تین سال کے دو ٹکڑوں میں تقسیم کیا گیا ہے اور کچھ پانچ سال اور تین سال کے حصوں میں کچھ ریاستوں میں انہیں اولی ابتدائی اور اعلی ابتدائی مدارج سے موسوم کیا گیا ہے اور دوسری ریاستوں میں انہیں پرائمری اور مڈل اسکول کہا جاتا ہے۔ اس طرح اس معاملہ میں بھی اختلاف پایا جاتا ہے کہ ابتدائی مدرسہ میں داخلہ کی کم سے کم عمر کیا ہونی چاہیے۔ اس مدرسہ میں داخلہ کے وقت بچہ کی عمر معمولی چار سال ہوتی ہے۔ مگر کسی ریاست میں پانچ سال کا بچہ بھی اسکول میں داخل کر لیا جاتا ہے۔ اور بعض میں سات سال تک کے بچہ کو اول جماعت میں داخل کیا جاتا ہے۔ عام طور پر مفت اور لازمی تعلیم کی منزل چھ سال سے چودہ سال کی عمر کے بچوں کے لیے مخصوص ہے۔

آزادی کے بعد حکومت ہند نے تعلیم کی از سر نو تنظیم کی خاطر ابتدائی کے سوا ہر منزل کے لیے تعلیمی کیشن مقرر کیے اور ان کی سفارشات کی روشنی میں چند قدم بھی اٹھائے۔ جہاں تک ابتدائی تعلیم کا تعلق ہے پہلے تین بیچ سالہ بچوں میں بنیادی تعلیم کے اسی ڈھانچہ کو منظور کیا گیا جو کا دہمی جی کی رہنمائی میں ڈاکٹر کیشن کمیٹی نے آزادی سے پہلے ۱۹۳۷ء میں مرتب کیا تھا۔ بعد ازاں ۱۹۶۲-۱۹۶۴ء کے ایجوکیشن کیشن کی سفارشات کی روشنی میں ابتدائی تعلیم کی منزل

ڈگری چودہ سال کے بھائے پندرہ سال کی تعلیم مکمل کرنے پر دی جاتی ہے دراصل ایجوکیشن کمیشن نے یہ سفارش اس لیے کی کہ اعلیٰ تعلیم کے معیار کو اتنا بلند کیا جائے کہ یہ دنیا کے ترقی یافتہ ملکوں کے ہم پل ہو جائے۔ لہذا یونیورسٹی کے نصاب تعلیم میں ہر ایک منزل پر ضروری اضافہ کرنا ہوگا۔

ہندوستان کی وہی آبادی کی مخصوص تعلیمی ضرورتوں کے پیش نظر مرکزی حکومت نے ملک کے مختلف علاقوں میں راول انٹیلیٹک سٹاف کے نام سے اعلیٰ تعلیم کے چند ادارے قائم کیے ہیں۔ ان اداروں میں ہائر سکولر کے بعد تین سال کا کورس ہوتا ہے جس کی تکمیل پر شیش کولس کف درول ہائر ایجوکیشن ڈیپارٹمنٹ عطا کرتی ہے۔

اس تعلیم کا مقصد یہ ہے کہ فارغ التحصیل ہونے کے بعد دیہات کے ترقیاتی پروگرام میں عملی طور پر حصہ لیں۔ یہ انٹیلیٹک سٹاف راول ہائر ایجوکیشن کمیٹی کی تجاویز کے مطابق قائم کیے گئے ہیں۔ یہ کمیشن حکومت ہند سے یونیورسٹی ایجوکیشن کمیشن ۱۹۴۶-۱۹۴۹ء کی دیہی یونیورسٹی سے متعلق سفارشی کی روشنی میں مقرر کی تھی۔ راول انٹیلیٹک سٹاف کے نام سے قائم کیے ہوئے اداروں میں سے بعض مختلف وجوہ کی بنا پر قرب وجوار کی یونیورسٹیوں میں مدغم ہو گئے ہیں۔ ہندوستان کی یونیورسٹیوں میں پہلی ڈگری کے بعد پوسٹ گریجویٹ یا ماسٹرز ڈگری حاصل کرنے میں مولود دو سال لگتے ہیں۔ اور پھر پانچ۔

ڈی کے لیے مزید تین سال کی مدت درکار ہوتی ہے۔ بعض یونیورسٹیوں نے خطا و کتابت کو رس کا بھی انتظام کیا ہے تاکہ وہ لوگ جو یونیورسٹی کی باضابطہ تعلیم سے کسی وجہ سے فائدہ نہیں اٹھا سکتے ہیں اور اعلیٰ تعلیم حاصل کرنا چاہتے ہیں۔ خطا و کتابت کے ذریعہ اپنی تعلیم جاری رکھ سکیں۔ اس سلسلے میں چند مخصوص کورس جن میں استاد کے زیر نظر ان کی تعلیم کرنے کی چٹان ضرورت نہیں ہے شروع کیے گئے ہیں۔ ایسے امیدواروں کے لیے اسباق کا ایک سلسلہ مرتب کیا گیا ہے خطا و کتابت کو رس کا دفتر ان اسباق کو بیچنے والے تقریبات ڈاک کے ذریعہ امیدواروں کو بچے بعد دیگرے بھیجتا رہتا ہے اور امیدواران تقریبات کو عمل کر کے یونیورسٹی کو واپس کرتے رہتے ہیں جہاں حتمی امتحانہ ان کی اصلاح کرتے ہیں اور پھر یہ اصلاح شدہ تقریبات امیدواروں کو بذریعہ ڈاک روانہ کر دی جاتی ہیں۔ اس طرح ہزاروں محض گھر بیٹھے اعلیٰ تعلیم حاصل کیے ہیں۔ گزشتہ چند سالوں میں مرسلت کو رس کا فیض بہت وسیع ہو گیا ہے اور متعدد یونیورسٹیوں نے اسے اپنایا ہے۔ علاوہ بری وارسٹیا اور پن یونیورسٹیاں معروض وجود میں آ رہی ہیں۔

ہندوستان کے آئین کے مطابق کسی یونیورسٹی کو وجود میں لانے کے لیے ضروری ہے کہ یا تو ریاست کی مجلس قانون ساز ایکٹ پاس کرے یا پارلیمنٹ قانون بنائے۔ ملک کی تمام یونیورسٹیوں کے تعلیمی معیار کو قائم رکھنے اور ترقی دینے کے لیے مرکزی حکومت نے ایک آئینی خود مختار ادارہ قائم کیا ہے جسے یونیورسٹی گرانٹس کمیشن کہتے ہیں اس کمیشن کو اختیار ہے کہ اعلیٰ تعلیم کے کسی گھڑ بھاری ادارہ کو یونیورسٹی کا درجہ عطا کر دے۔ اگر اس کی نظر میں وہ ادارہ اس کا مستحق ہو چنانچہ ملک میں کی ایک اداروں کو ایسی طرح یونیورسٹی کا درجہ حاصل ہے۔ ان میں بعض ادارے بہت اعلیٰ معیار کا کام کر رہے ہیں۔ اور بین الاقوامی سطح پر ان میں شہرت حاصل ہے مثلاً انڈین انسٹیٹیوٹ آف

ایٹمی انرجی اور انجینئرنگ میں پبلک اسکول کہا جاتا ہے۔

ملک کی آزادی کے بعد ثانوی تعلیم کو نئی شکل دینے کے لیے حکومت ہند نے ۱۹۵۲ء میں ایک کمیشن مقرر کیا تھا جسے سنڈری ایجوکیشن کمیشن یا اس کے صدر کے نام پر مدالیا کیٹی کہا جاتا ہے۔ اس کمیشن کی قیام سفارش تھی کہ تعلیم کی ثانوی منزل کو ملک کے ترقیاتی پروگرام کے ساتھ ہم رستہ ہونا چاہیے اور اس غرض سے کثیر المقاصد اسکول قائم کرنے چاہئیں جن میں آٹھ سال کی تعلیم کے بعد طلبہ کے فطری رجحانات کے مطابق مختلف قسم کی ثانوی تعلیم حاصل کرنے کے مواقع فراہم کیے جائیں۔ ان اسکولوں کے نصاب تعلیم میں ادبیات سماجی علوم اور سائنس کے اعلیٰ مضامین کے علاوہ بعض ایسے مضامین کو شامل کرنے کی تجویز تھی جس کے ذریعہ طلبہ اپنی پیدلاری اور فنی صلاحیتوں کو بروئے کار لاسکیں۔ مثال کے طور پر یہ توقع تھی کہ جو طلبہ کھیتی باڑی کی تعلیم یا فنون لطیفہ کا نصاب منتخب کریں گے۔ ان کو ثانوی مدرسہ کی تین سالہ مدت میں اپنی ہدایت حاصل ہو جائے گی کہ وہ ان کی آئندہ پیشہ ورانہ زندگی کے لیے مخصوص بنیاد کا کام دے۔ ہندوستان کی ثانوی تعلیم کا یہ ایک نیا ماڈل تھا جسے پورے ہندوستان کے لیے پبلک میں رائج نہیں کیا جاسکا۔ ۱۹۶۳ء اور ۱۹۶۶ء کے ایجوکیشن کمیشن نے اس ماڈل کے پائلے ۱۰ + ۲ کی اسکیم چلی کی جس کی رو سے تمام طلبہ کے لیے دس سال تک عام تعلیم کا ایک نصاب ہوگا اور اس میں پہلے تمام اسکولی مضامین کے کام کا تجربہ بھی شامل ہوگا۔ مگر اس تعلیم اور طریقہ تعلیم کو اس طرح وضع کیا جائے گا کہ طلبہ ایسا علم ایسی ہیسی پوجہ اور ہمارے نیراچے رجحانات اور رویتے پیدا ہوں جو ملک کی ترقی اور قومی نصاب اعلیٰ کو حاصل کرنے میں مددگار ثابت ہوں۔ چنانچہ مرکزی سطح پر نیشنل کولس آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ اور نیشنل بورڈ آف سکندری ایجوکیشن نے اس اسکیم کے مطابق دس سالہ تعلیم کے لیے نصاب اور دیگر تعلیمی سامان تیار کر لیا ہے۔

اور اس بورڈ کے ملحقہ اسکولوں میں اس اسکیم پر عمل بھی شروع ہو گیا ہے۔ چونکہ سنٹرل ایڈوائزری بورڈ آف ایجوکیشن نے اس اسکیم کو منظور کر لیا ہے اس لیے ملک کی مختلف ریاستیں بھی اپنے اپنے طور پر اسے عملی جامہ پہنانے کی کوشش کر رہی ہیں۔ اس کے بعد کی دو سالہ ہائر سکندری تعلیم کا مقصد یہ ہے کہ طلبہ کی بہت بڑی تعداد کو ان کی ذاتی صلاحیت کے مطابق مختلف قسم کی پیشہ ورانہ اور فنی زندگی میں شمول دے تاکہ وہ ملک کی دولت کو بڑھانے کے کام میں عملی حصہ لے سکیں اور بلاوجہ اعلیٰ برل تعلیم حاصل کرنے کی کوشش میں وقت اور قوت ضائع نہ کریں۔ ایسے طالب علم جن میں نظری علوم کا شوق ہوگا ان کے لیے اس دوران برل تعلیم کا انتظام کیا جائے گا تاکہ وہ آئندہ اعلیٰ تعلیم سے بخوبی فائدہ اٹھا سکیں۔

تعلیم کی تیسری اور آخری منزل اعلیٰ تعلیم کی ہے یہ تعلیم جو عموماً ملک کے مختلف کالجوں اور یونیورسٹیوں میں دی جاتی ہے اب تک یونیورسٹی کی پہلی ڈگری جسے پگڈ ڈگری کہتے ہیں ہائر سکندری امتحان پاس کرنے کے تین سال بعد اور انٹر میڈیٹ امتحان میں کامیابی حاصل کرنے کے دو سال بعد یعنی مجموعی طور پر چودہ سال کی تعلیم کو کامیابی کے ساتھ پور کرنے پر دی جاتی ہے۔ لیکن مذکورہ بالا تین اسکیم (۱۰ + ۲ + ۳) کے مطابق اب اس سند کو حاصل کرنے کے لیے تعلیمی مدت میں ایک سال کا اضافہ کر دیا گیا یعنی چالیس

تو وہ جو اسکول کی باضابطہ تعلیم سے بالکل محروم رہے اور دوسرے وہ جو ابتدائی تعلیم کو مکمل کیے بغیر اسکول چھوڑ گئے اور جو پھر بہت پریشان کن حالت انہوں نے اسکول میں بیٹھا تھا، اسے بھی بھلا بیٹھے ہیں۔ اب اس بات پر زور دیا جا رہا ہے کہ جو بچے لازمی ابتدائی تعلیم کی پیداوار تھے کہ بغیر اسکول چھوڑ جاتے ہیں ان کے لیے بھی بے ضابطہ تعلیم کا انتظام کچھ ایسی نئی پریکٹس کی جائے۔

۱۹۹۴ء میں مرکزی حکومت نے ایک تعلیمی کمیشن بنایا جس نے تعلیمی صورت حال کا پورا جائزہ لیا اور اس کے بعد اپنی سفارشات پیش کیں۔ اس کمیشن کے رکن اکابر ماہرین تعلیم تھے اور اس کی صدارت شری کوٹھاری کر رہے تھے جن کی قیادت میں کمیشن جانا چاہتا ہے کہ کمیشن کی تحقیق کرنے، شہادت لینے اور قطعی مسائل پر غور کرنے اور نتائج پر پہنچنے میں دو سال صرف کیے۔ اس کی رپورٹ ۱۹۹۷ء میں سرکار کو وصول ہوئی اور اس نے اس کی سفارشات پر غور کرنے کے بعد توفی پالیسی کی تشکیل ۱۹۹۸ء میں کی۔ آزادی کے بعد اس پالیسی کی تشکیل تعلیمی اعتبار سے بڑا اہم قدم ہے۔ کمیشن کی سفارشات کے بموجب تعلیم کا بڑا مقصد توفی پیش رفت کو فروغ دینا اور یہ احساس پیدا کرنا ہے کہ ہندوستانی کے شہری ایک مشترک شہریت اور تمدن رکھتے ہیں۔ اور اس طرح توفی یک جہتی کو استوار کرنا ہے۔ اس پالیسی نے اس بات پر زور دیا کہ تعلیم کی نئے سرے سے تنظیم کی جائے۔ علاوہ بریں سائنس اور ٹکنالوجی اور اخلاقی اقدامات زندگی اور تعلیم کے درمیان ایک مضبوط رابطہ کے۔ قیام کو خاص اہمیت دی گئی۔ اس پالیسی کے اختیار کرنے کے بعد مکمل تعلیم کی توجیس بڑے پیمانے پر ہوئی۔ جتنی اب ملک کی دیہاتی بستیوں میں نوے فی صد سے زیادہ ایسی ہیں جن کے ایک کلومیٹر کے اندر ابتدائی اسکول واقع ہیں۔ اس پالیسی کے تحت یہ بھی ملے پائیا کہ ملک میں بیس فیصد تعلیم کا ڈھانچہ ۱۰+۲+۳ ہوگا۔ سائنس اور ریاضی کو لازمی مضامین قرار دیا جائیگا اور کام کے تجربے یا ورک آپیریٹس نے اہمیت حاصل کی۔ اعلیٰ تعلیم میں ترقی یافتہ مطالعے یا رینڈم انس اسٹڈیز کے مراکز قائم ہوئے۔

ان کامیابیوں کے باوجود اس کا اعتراف کرنا پڑے گا کہ ۱۹۹۸ء کی پالیسی کو تفصیلی نفاذ کی شکل نہیں دی گئی جس میں اپنی نفاذ کی ذمہ داریوں کی صراحت کی جاتی۔ مالی اور تنظیمی تالیف کا سر و سامان ہوتا۔ اس کی وجہ سے معیار مقدار اخلاقیات اور مالی وسائل سے متعلق بہت سے مسائل جمع ہو گئے جنہوں نے بہت سی دشواریاں پیدا کر دیں۔

۱۹۸۵ء میں تعلیمی صورت حال کا جائزہ لیا گیا۔ ۱۹۸۵ء اور ۱۹۸۶ء کے درمیان حکومت کی طرف سے تین دستاویزیں ملک کے سامنے رکھی گئیں۔

پہلی دستاویز کا جو اگست ۱۹۸۵ء میں منظر عام پر آئی۔ عنوان تھا۔ "تعلیم کا چیلنج"۔ دوسری دستاویز کا نام تھا۔ "تعلیم کے بارے میں توفی پالیسی" ۱۹۸۶ء کی تیسری دستاویز جو دوسری دستاویز کی ایک طریقے سے ملکی تفصیل تھی۔ ملٹی پروگرام کہلاتی۔

آخری دونوں دستاویزوں کو ملک کی پارلیمنٹ کی منظوری حاصل ہوئی پہلی دستاویز کی بڑی خوبی یہ ہے کہ اس میں ملک کی تعلیمی صورت حال کا نقشہ بے کم و کاست ملک کے سامنے رکھ دیا اور یہ تجویز پیش کی کہ

سائنس، بھگور، انسٹی ٹیوٹ آف انٹریکچرل ریسرچ، نئی دہلی، آل انڈیا انسٹی ٹیوٹ آف میڈیکل ریسرچ، نئی دہلی، انڈین انسٹی ٹیوٹ آف مینٹالوجی نئی دہلی، انڈین انسٹی ٹیوٹ آف مینٹالوجی نئی دہلی، بی بی، مدراس، کمرش پور اور کانپور میں واقع ہیں۔

ہندوستان کے نظام تعلیم میں ڈگری دینے کا حق صرف یونیورسٹیوں کو یا ان اداروں کو حاصل ہے جنہیں یونیورسٹی گرانٹس کمیشن آئیٹ کی رو سے یونیورسٹی کا درجہ عطا کیا گیا ہے۔ لہذا اعلیٰ سطح کی اور پیشہ ورانہ تعلیم بھی جس کی تشکیل پر ڈگری دی جاتی ہے۔ یونیورسٹیوں کے داخلہ اختیار میں آتی ہے۔ آزادی کے بعد ملک میں ایسے اداروں کی تعداد میں قابل لحاظ اضافہ ہوا ہے۔ ان میں بین ادارے ایسے بھی ہیں جن کی حیثیت مرکزی یا علاقائی ہے یعنی ان کا انتظام کسی ایک ریاست کے ذمہ نہیں ہے۔ بلکہ انہیں یا تو مرکزی حکومت چلاتی ہے یا کسی علاقہ کی کئی ریاستیں اجتماعی طور پر ذمہ دار ہوتی ہیں۔ اس قسم کے اداروں میں نیشنل انسٹی ٹیوٹ آف انکسٹری انڈسٹریل ٹکنالوجی، نیشنل انسٹی ٹیوٹ آف انڈین ٹکنالوجی، نیشنل انسٹی ٹیوٹ آف انجینئرنگ، نیشنل انسٹی ٹیوٹ آف میڈیسن، نیشنل انسٹی ٹیوٹ آف انجینئرنگ، نیشنل انسٹی ٹیوٹ آف ایجوکیشن شامل ہیں۔ جو ملک کے مختلف حصوں میں قائم کیے گئے ہیں۔

اعلیٰ تعلیم میں ریسرچ یا تحقیق کا ایک خاص مقام ہے۔ اس غرض سے بعض اہم ادارے آزادی کے بعد وجود میں آئے ہیں اگر پہلے سے قائم تھے تو انہیں ترقی دی گئی ہے۔ سائنس کے میدان میں کونسل آف سائنٹفک اینڈ انڈسٹریل ریسرچ اہم رول ادا کر رہی ہے۔ مرکزی حکومت نے سائنس کی مختلف شاخوں میں ریسرچ کو بڑھاوا دینے کے لیے ملک کے مختلف حصوں میں متعدد دیوٹریشنز قائم کی ہیں۔ تعلیمی سسٹم کے لیے نیشنل کونسل آف ایجوکیشن ریسرچ اینڈ ٹریننگ کا وجود مل گیا ہے۔ بعض ریاستوں نے بھی اپنے اپنے تعلیمی مسائل میں ریسرچ کے لیے ادارے قائم کیے ہیں۔ اسی طرح انڈین کونسل آف سوشل سائنس ریسرچ اور انڈین کونسل آف ہسٹوریکل ریسرچ نام کے ادارے وجود میں آئے ہیں جو ملک کی متعلقہ شاخوں میں ریسرچ کے کام کو فروغ دے رہے ہیں۔

ہندوستان کے نظام تعلیم کا جو ذکر اوپر کیا گیا ہے وہ باضابطہ تعلیم سے متعلق ہے جسے سرکاری طور پر تسلیم کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ تعلیم کی بعض اشاعتیں اور پبلشرس ہیں جنہیں نجی ادارے یا پرائیویٹ تنظیمیں بذات خود یا سرکاری امداد سے ترقی دے رہی ہیں۔ اس ضمن میں نرسری ایجوکیشن اور تعلیم باغبان خاص طور پر قابل ذکر ہیں نرسری ایجوکیشن کے میدان میں جو کام ہو رہا ہے وہ زیادہ تر شہروں تک محدود ہے۔ البتہ دیہات میں کہیں کہیں سوشل ویلفیئر بورڈ کے زیر اہتمام بچوں اور عورتوں کی فلاح و بہبود کے لیے مراکز قائم کیے گئے ہیں۔ ان میں چھال سے کم عمر کے بچوں کی صحت اور تعلیم و تربیت کی ضرورتیں پوری کی جاتی ہیں پبل وائی کے پیروگرام کے ذریعہ بچوں میں کیبل کو داو صحت و صفائی کی باتیں پیدل کرنے پر خاص توجہ دی جاتی ہے۔ اسی طرح تعلیم باغبان کے پروگرام میں اب زیادہ زور اس بات پر دیا جاتا ہے کہ لوگ پیداوار بڑھانے کے نئے طریقے اپنائیں اور اس سلسلہ میں جو معلومات ضروری ہیں ان کو حاصل کرنے کے لیے پڑھنا لکھنا سیکھیں۔ اس کے ساتھ ساتھ صحت و صفائی کی مادیوں اور اچھے سماجی رویے اختیار کریں۔ بے ضابطہ تعلیم کے اس پروگرام میں دو قسم کے لوگ شامل ہیں۔ ایک



کچی ہیں۔ یہ ادارے گویا میدان جنگ بن گئے ہیں جہاں سیاسی اور دوسری پارٹیاں جن کو استادوں کی حمایت بھی حاصل ہے اکثر طاقت اور فوج کے لیے نبرد آزما ہوئی ہیں۔ اعلیٰ تعلیم کی داخل کار کردگی کا معیار بہت تنگ ہے۔ بیج میں تعلیم چھوڑنے والوں اور امتحان میں ناکام ہونے والوں کی کل تعداد ۵۹ فی صد ہے جتنی تعلیم میں آئی آئی نے بڑا اونچا معیار قائم کیا ہے لیکن ریاست کے بہت سے کالجوں کا معیار گر گیا ہے۔

”تعلیم کی قومی پالیسی ۱۹۸۶ء“ ایک چھوٹی سی ۲۹ صفحہ کی دستاویز ہے۔ اس میں ایک قومی نظام تعلیم کی تشکیل کی گئی ہے مجدد دیگر امور کے تعلیم کو مساوات کا وسیع گردانا گیا ہے اور اس بات پر زور دیا گیا ہے کہ مختلف منازل میں تعلیم کی نئی تنظیم کی جائے۔ اس میں کھیل اور نمٹ کی تعلیم، وسائل، استادوں کی تربیت اور تعلیم کا بنیادی بندوبست ان سب امور کی طرف دھیان دیا گیا ہے۔ بچہ پروگرام کی دستاویز میں ابتدائی طفولیت کی نگہ داری اور تعلیم، غیر رسمی تعلیم، آپریشن بلیک بورڈ، نوڈیا وڈیائے، تعلیم کا رخ دھندے کی طرف موڑنا، وارسٹہ یا آزاد یونیورسٹیوں کا کھولنا، فاصلے سے اور جزوقتی تعلیم، کھیل اور انتظامی نمٹ کی تعلیم، اساتذہ کا رشتہ ملازمتوں سے قطع کرنا، افرادی طاقت کے لیے منصوبہ بندی، تحقیق اور ثقہ مساوات کے لیے تعلیم، جس کا فائدہ عورتوں اور رج فرسٹ ذاتوں، درج فرسٹ تباہ اور دوسرے پس ماندہ طبقات اقلیتوں اور باہجوں کو خاص طور پر پہنچے گا۔ علاوہ بریں تعلیم باغان، جانے کے طریقے اور امتحان کی اصلاح، میڈیا اور تعلیمی مٹھانوں کی جو افوں اور ٹیلیو ان سب امور سے بحث کی گئی ہے۔

آپریشن بلیک بورڈ کے بارے میں یہ صراحت ضروری ہے کہ یہاں بلیک بورڈ علامت ہے ایسے اسکولوں کی جو محفل عمارت میں چلتا ہے جہاں ضروری ساز و سامان فراہم ہوں اور جہاں استادوں کی ضروری تعداد موجود ہو۔ ایسا معلوم ہوتا ہے کہ آئین نے جو ہدایت کی تھی کہ ۱۹۶۰ء تک ۶ سے ۱۲ سال کی عمر کے سب بچے ابتدائی تعلیم حاصل کریں اور ۱۵ برس بدت تک ملک ۳۸ سال گزرنے کے باوجود ابھی تک نہیں پہنچا، اب یہ عزم مضمم کر لیا گیا ہے کہ اس بدت کو ۱۹۹۰ء تک ضرور حاصل کر لیا جائے۔

نوڈیا وڈیائے نئی تعلیمی پالیسی کا ایک اہم جزو ہے۔ ہر ضلع میں اس قسم کا ایک وڈیائے ہوگا جس میں ذہین ترین لڑکوں کو داخلہ ملے گا۔ اس میں اکثریت دیہات کے لڑکوں کی ہوگی۔ اسکول لڑکوں کی رہائش اور تعلیم کے اخراجات برداشت کرے گا۔ ان اسکولوں کے تصور پر ایک اعتراض اعلیٰ کیا گیا ہے کہ ایک طرح کی اقلیت کو یہ فروغ دیں گے اور جو بچے یہاں تعلیم پائیں گے وہ عام سماج سے اپنے کو الگ سمجھیں گے۔ اس کی صفائی میں یہ کہا جاتا ہے کہ جہاں وسائل کافی ہوں اپنے لڑکوں کو چھانٹ کر ان پر زیادہ توجہ اور ذرائع صرف کرنا ملک کے حق میں ہوگا۔ یہ بات تاہم عمل نظر ہے کہ ضلع کے ایک اسکول کا اثرا باقی سینکڑوں اسکولوں پر کس طرح مرتب ہوگا۔ نئی پالیسی کی ایک اور خصوصیت یہ ہے کہ اس نے اپنی نگاہ دور تک ڈالی ہے اور یہ کوشش کی ہے کہ ایک سو بیس صدی تک تعلیم کے ذریعہ ملک کی کاپائٹ کر دے اور اسے دنیا کے ترقی یافتہ ترین ملکوں کی صف

جو خرابیاں تعلیم میں راہ پائی ہیں۔ ان کو کس طرح دور کیا جائے اور تعلیم کو ملک کی ترقی کے لیے خصوصاً اسے انیسویں صدی میں اعتماد اور اختیار سے داخل ہونے کے لیے کس طرح استعمال کیا جائے۔ اپنے پیش نظر میں مرکزی وزیر تعلیم نے واضح الفاظ میں کہا کہ تنظیم خواہ کچھ بھی ہو، پالیسی کسی بھی عنوان پر نکلی گی ہو اور مسائل کچھ ہی ہوں، تعلیم کے نظام کی کامیابی یا ناکامی اس بات پر منحصر ہے کہ معاشرہ کس حد تک تعلیم کے لیے خود کو وقف کرنے کے لیے تیار ہے۔ اور جو لوگ کو تعلیم کے نظام میں شریک ہیں وہ کتنی مقصدیت اور استقامت کے ساتھ اس پر عمل پیرا ہوتے ہیں۔ انہوں نے یہ اجراءات بھی کیا کہ گزشتہ دو دہائیوں میں تعلیم کی جو رفتار رہی ہے اس نے ان ترقیوں کا احاطہ نہیں کیا جن کا منصوبہ بنایا گیا تھا۔ اس کی بڑی وجہ یہ ہے کہ جو قدم تعلیم کی تنظیم نو کے لیے اٹھائے گئے اور جو وسائل اس کے لیے فراہم کیے گئے وہ ۱۹۶۸ء کی پالیسی کا ساتھ نہیں دے سکے تعلیم کا مقصد ایک مامد معاشرہ کو ایک بچے جگتے اور تازہ دم معاشرے میں تبدیل کرنا ہے اور اس کا بدت ترقی اور تبدیلی ہے۔ انتہائی کی تاریخ میں تعلیم ہی ہمیشہ بنیاد رہی ہے معاشرے کے ارتقاء کی روتوں، تدریں اور مہم ہنرے وابستہ صلاحیتوں کو فروغ دے کر تعلیم عوام کو طاقت اور فروغ بخشتی ہے۔ اور ان کو اس لائق بناتی ہے کہ بدلتے ہوئے حالات کے مطابق خود کو ڈھال سکیں تعلیم کا خاص مقصد افرادی طاقت کا ارتقاء ہے۔ اگر تعلیم کی توسیع کے لیے ضروری کل تعلیم نہیں اٹھائے گئے تو اقتصادی لاچارگی، علاقائی عدم توازن اور سماجی نا انصافی کی فیچ اور جوڑی بوجھائے گی جس کے نتیجے میں ایسے تناؤ پیدا ہوں گے جو سماج کے شیرازہ کو بچھ دیں گے۔ یہی ملے پایا کہ جو کئی تعلیمی پالیسی بنے وہ تعلیم کے لوازم کا تذکرہ، تصورات اور رجحانات کی ہی شکل میں نہ کرے بلکہ نفاذ اور عمل کا ایسا لائحہ عمل مرتب کرے جس میں افرادی تنظیمی، مادی اور مالی وسائل کی تصریح ہو۔ یہ بات انوسٹنک ہے کہ باوجود ہندوستان کی تعلیمی کوششوں کے عالمی بینک نے یہ تخمینہ لگایا ہے کہ ۲۰۰۰ء میں دنیا میں سب سے زیادہ ان پڑہ آبادی ہندوستان میں ہوگی یعنی ۱۵ اور ۱۲ سال کی عمر کے عالمی ان پڑہ ۵۳.۶۸ فی صدی ہندوستان میں ہوں گے جو تھے کل ہند تعلیمی جائزے ۱۹۷۸ء نے یہ بات ظاہر کی تھی کہ ہندوستان میں تقریباً ۹ فی صدی اسکول ایسے ہیں جن کی کوئی اپنی عمارت نہیں، ۵۸.۹۵ پرائمری اسکولوں کے پاس تختہ سیاہ موجود ہے۔ کھیل کے چھوٹے چھوٹے میدان صرف ۲۹.۶۶ اسکولوں کے پاس ہیں۔ اس نے اس طرف بھی اشارہ کیا کہ کل کی دسیاں جو کہ اطلاعی اعتبار سے متمول اور مٹھانوں کی کے اعتبار سے استوار ہوگی کیٹھ کے ڈھنگ ہی بدل جائے گا۔ اس میں زور اس بات پر ہوگا کہ کیٹھ کی صلاحیت کو چھپا یا جائے۔ اس کے کس قسم کیٹھ جائے۔ آئندہ میں حیاتی بار بار حاصل کی جائے والی تعلیم چلن ہوگا۔ چون کہ اب ہماری دنیا کو ماحولیاتی جوہری قیامتوں کا خطرہ ہے اس لیے تدریں کی تعلیم دینے کو اہمیت دی جائے گی۔ کیوں کہ صافیت، ملے، خاصا نہ کیرو دار ہیں الانوائی نداوتوں اور ماحول کی آلودگی کی ذمہ داری اور تدار ان کے مٹھ کیڑ چاں تک کہ اعلیٰ تعلیم کا معلق ہے جو سہولیات اس وقت تک میا کی گئی ہیں وہ یونیورسٹی گراؤں کیٹھ کے مین کے ہوئے معیار سے بہت کم ہیں۔ یونیورسٹی اور کالجوں میں ذات بات، ملازمتی اور کتبہ پروری کی بیماریاں وبائی شکل اختیار

ہاں سے ہندوستان دنیا میں تیسرے نمبر پر ہے۔ ان کی بدولت ملک نے وہ صنعتی اور زراعتی انقلاب برپا کیا جو بہت سے ترقی پذیر ممالک کے لیے قابل رشک ہے۔ نئی تعلیمی پالیسی جیسا کہ ہم دیکھ چکے ہیں عام تعلیمی معیار کو بلند کرنے کے لیے کوشاں ہے، سائنس اور ٹیکنالوجی کی فضیلت اور اہمیت کو اس نے صبر و تحمل سے تسلیم کیا ہے۔ ریاضی اور سائنس کو اس نے ثانوی تعلیم میں صدر نشین بنا دیا ہے۔ کمپیوٹر کی تعلیم اب اسکول ہی سے دی جانے لگی ہے۔ امتحان کے فرسودہ طریقے میں اصلاح کی طرف اس پالیسی نے خصوصی اوجھان دیا ہے۔ تعلیم کو افرادی اور اخلاقی طاقت کو استوار کرنے اور انصاف، مساوات اور قومی یک جہتی کو فروغ دینے کے لیے استعمال کیا جانے لگا۔ اگر مذکورہ پالیسی کا نفاذ صحیح طریقے سے بغیر سیاسی مداخلت کے ہوتا ہے اور تعلیمی اداروں کا نظم منظمی بہرے بغیر اور غیر شغف استادوں اور منظمی بھرپور طالب علموں کے ذریعہ درجہ بدرجہ نہیں ہوتا تو قومی امید کی جا سکتی ہے کہ اکیسویں صدی جب طلوع ہوگی تو ہندوستان تعلیمی تہذیبی اخلاقی، صنعتی اور زرعی ترقی کی بہت سی منزلیں طے کر کے دنیا کے ترقی یافتہ ترین ممالک کی صف میں شامل ہو چکا ہوگا۔

میں کھڑا کر دے۔ اس پالیسی کی ایک خوبی یہ بھی ہے کہ اس نے جہاں تعلیم کی توسیع کا ذکر کیا ہے وہاں زور معیار کے ارتقاء پر بھی دیا ہے۔ ایک اور بات جو تعلیم کے معیار کو بڑھانے اور ایک طرح مساوات لانے میں معاون ہوگی وہ کوکر ٹیکو لم (ٹیکسٹ بک) نصاب ہے جو ملک بھر میں یکساں ہوگا اس کے علاوہ اس کی کھانکس رسمی نگاہی ہے کہ مقامی روایات اور عزائم کو بھی نصاب کے ذریعہ نشو و نما ملے۔

قومی تعلیمی پالیسی کا چوتھا باب وقفہ تعلیم کو اسی ڈھنگ سے جوڑنے کے لیے کہ اس کے ذریعہ نا برابری دور ہو۔ اس باب کو سات عنوانوں میں تقسیم کیا گیا ہے، جیسا کہ اوپر آچکا ہے۔ ایک اور خصوصیت نئی تعلیمی پالیسی کی یہ ہے کہ غیر رسمی اور فاصلے سے تعلیم کا اہتمام کیا گیا ہے۔ مراسلاتی نصاب اور درست یونیورسٹیوں کا قیام اس سلسلہ کی گریاں ہیں۔ یہ دیکھتے ہوئے کہ اساتذہ تعلیم کی مہارت کا سنگ بنیاد ہیں ان کی صلاحیتوں میں اضافہ کے لیے ادارائی اختتام رکھا گیا ہے۔ اخلاقی قدروں کو بھی وہ جگہ دی گئی ہے جس کی وہ ہمیشہ سے مستحق ہیں۔

مندرجہ بالا بیان سے یہ واضح ہوتا ہے کہ نئی تعلیمی پالیسی تعلیمی نظام کی اصلاح کے لیے ایک سنجیدہ کوشش ہے اور اس کا مدعا یہ ہے کہ تعلیم کو افرادی طاقت کی جگہ ترقی کا ذریعہ بنایا جائے۔ دیکھنا یہ ہے کہ آیا مذکورہ تینوں دستاویزوں میں جوابدات متعین کیے گئے ہیں۔ ان کے لیے مکمل ضروری وسائل فراہم کر بھی پاتا ہے یا نہیں۔ اکثر ایسا ہوا ہے کہ جب مالیاتی دشواری کی بنا پر بلان کے صرنے میں کمی کی گئی ہے۔ تو اس کا اثر تعلیم اور صحت پر پڑا ہے اور اہمیتوں سے افرادی طاقت بقی ہے۔ توقع کی جانی چاہیے کہ کتنی حد ایسا نہ ہوگا۔ ایک دشواری راہ میں اور آتی ہے وہ یہ کہ مرکزی پالیسی ہر چند کہ وہ قومی پالیسی ہے ریاستی حکومتوں کے ہاتھ میں بسا اوقات وہ اہمیت کھو بیٹھتی ہے جو پالیسی بنانے والوں نے اس کو دی تھی۔ یہ بھی احساس ہوتا ہے کہ آخری دو دستاویزوں میں ان خرابیوں سے ہندوستان کو بڑھانے کی کوئی تفصیلی کوشش نہیں کی گئی ہے۔ جنہوں نے ہمارے تعلیمی نظام کو ماضی میں موم اور ماؤٹ کیا تھا۔ مثلاً سیاسی مداخلت، والدین کی بے اعتنائی، طلباء کی غلبہ شکنی، اساتذہ کا تباہ اور یاد کرنے پر بھلنے سمجھنے اور مل کرنے کے زیادہ زور، بعض جگہ نفل کی تبلیغ عادت اور جانب داری، اور تحقیق میں تکرار، یہ ساری باتیں ایسی ہیں جن میں سے ہر ایک کا مقابلہ کرنے کے لیے تفصیلی تدابیر سامنے آنی چاہیے تھیں۔ ان میں نئی تعلیمی پالیسی پیش رفت کا مادہ اور آگے دیکھنے والی ہے لیکن ابھی تک بلحاظ اس نے ان دشواریوں کا مقابلہ کرنے کا تفصیلی اہتمام نہیں کیا جو ہمارے تعلیمی خواہوں کو ماضی میں سمار کر رکھی ہیں امید کی جاتی ہے کہ اگر اب نفاذ ان ساری خرابیوں اور دشواریوں کو دور کرنے کی کوشش کریں گے جنہوں نے ماضی میں نظام تعلیم کو مروج کیا ہے۔ اور جس کی مصلحت پہلی دستاویز یعنی "تعلیم کی چوٹی" میں کی گئی ہے۔

نمائندہ سے قطع نظر ہندوستان نے آزادی کے پہلے پالیسی ماہوں کے اندر تعلیمی سہولتوں میں حیرت انگیز توسیع کی ہے۔ اس نے ایسے انجینئر ڈاکٹر اور سائنس دان بڑی تعداد میں پیدا کیے ہیں جن کی ایک محقول تعداد عالمی معیار کی ہے۔ کہا جاتا ہے کہ سائنس دانوں اور انجینئروں میں تعداد کے



جغرافیہ

# جغرافیہ

67	معاشی جغرافیہ	55	جغرافیہ
69	نقل و حمل کا جغرافیہ	58	آبادی کا جغرافیہ
70	ارضی شکلیات	59	انسانی جغرافیہ
71	بحریات	60	تاریخی جغرافیہ
72	جدید جغرافیائی تصورات	62	جہاتی جغرافیہ
75	جغرافیائی کھوج	63	زراعتی جغرافیہ
82	علاقائی منصوبہ بندی	64	سیاسی جغرافیہ
87	علم آب و ہوا	65	صنعتی جغرافیہ
88	فن نقشہ کشی	66	طبیعی جغرافیہ

# جغرافیہ

## جغرافیہ

قیاس آرائیوں کا پرمغروسہ کر لیا جاتا تھا۔ بعض اوقات ان کے قیاسات بھی حیرت انگیز بصیرت کے آئینہ دار دکھائی دیتے تھے۔ انھوں نے سطح زمین پر افقی اور عمودی فاصلے ٹپ کر فن نقشہ کی داغ بیل ڈالی۔ انکشافات کے عظیم دور میں جو ۱۵۰۰ء سے شروع ہوتا ہے اسس فی نے خوب ترقی کی۔ براہمنی علم و دروہ صحت کے ساتھ پیش کی جانے لگیں۔ دریائی تفصیلات زیادہ نمایاں ہو گئیں اور پہاڑوں کے قیاسی محل وقوع نے حقیقی و پیمائشی بنیادیں حاصل کر لیں۔ بہتر معلومات کی روشنی میں اٹھارویں صدی عیسوی کے جغرافیہ دان ہیسنٹ زمین کی تفصیلات اور نباتات و حیوانات کی تقسیم کے بیانات کے علاوہ معاشی زندگی اور قومی مملکتوں کی سیاسی تنظیم کے تحت، ہم نوبی خطوں کی تعریف و تحدید بھی پیش کرنے لگے۔

مدیہ جغرافیہ کا ارتقا منظم سائنسی مضامین کی پیش کردہ معلومات کے ساتھ شروع ہوا۔ جغرافیہ کی تعریف دیگر سائنسی مضامین کی طرح محض موضوعاتی مواد سے نہیں کی جا سکتی۔ کرۂ ارض پر کسی بھی چیز کی تقسیم کا جغرافیائی طریق پر تفصیل معائنہ و مطالعہ کیا جا سکتا ہے۔ جغرافیہ درحقیقت مشاہدہ کا ایک ایسا طریقہ ہے جس سے میدان علم میں تین طرح کے مواد حاصل ہوتے ہیں، اولاً، اس کے ذریعہ کسی عمل کی نظری کارکردگی اور مخصوص ماحول کے مختلف مقامات پر اس کی حقیق کارکردگی کے ایسے اختلافات سامنے آتے ہیں جن سے منظم سائنس کے میدانوں کی معلومات میں کافی اضافہ ہوتا ہے۔ دوم، اس کے ذریعہ منظم سائنسی مضامین کے پیش کردہ تصورات کی صحت کی جانچ کرنی جاتی ہے سوم، مخصوص مقامات کے جدا جدا حالات کا حقیقی تجزیہ بھی اس کے ذریعہ سامنے آتا ہے اور پالیسی کے تمام فیصلوں سے تعلق رکھنے والے مسائل کی وضاحت میں اس سے کافی مدد ملتی ہے۔

یہ عجیب اتفاق ہے کہ جدید جغرافیہ کے ابتدائی دور میں بیشتر جغرافیائی معلومات غیر جغرافیہ دانوں نے فراہم کی ہے۔ علم کے مختلف منظم میدانوں میں محققین جب مخصوص حالات کا تفصیلی مطالعہ کرتے ہیں تو اپنے نظریاتی تصورات کا اطلاق بھی کرتے جاتے ہیں اور تعلیق میں جغرافیائی پہلو ضرور موجود ہوتا ہے۔ ایک ماہر اقتصادیات جب کسی ملک کی معاشی حالت کا جائزہ لیتا ہے اور زرعی یا صنعتی پیدا کرش میں اضافہ کرنے کے طریقے پیش کرنا چاہتا ہے تو متعلقہ علاقہ کے محل وقوع، گروڈ پیش، خط و حال، طبیعی و ارضیاتی حالات، ذرائع حمل و نقل، آب و ہوا اور معاشی صورت حال کا باہمی رشتہ کے ساتھ مطالعہ کرتے وقت جغرافیہ دان ہی کی طرح

جغرافیہ درحقیقت انسان اور کرۂ ارض کے باہمی رشتوں کے مطالعہ کا نام ہے۔ اس مطالعہ میں جغرافیہ دان اپنے میدان علم کو محض دنیا کے خدو خال کی تصویروں اور نقشوں کے سطحی جائزہ تک ہی محدود نہیں رکھتا وہ انھیں دیکھ کر مشاہدات اور متعلقہ اعداد و شمار کی روشنی میں مکانی ترتیب قائم کرتا جاتا ہے۔ اس ضمن میں وہ مختلف عناصر پر نظر ڈالتا ہے، غلطی و تری کی تقسیم، طبیعی و ارضیاتی کیفیت، آب و ہوا، نباتات، حیوانات، معدنیات، زراعت، صنعت و حرفت، ذرائع حمل و نقل، درآمد برآمد، ملکی تقسیم، استفادہ، زمین اور کاروباری تنظیم کا مطالعہ کرتا ہے۔ ان کی مخصوص زمانی و مکانی حالات کے اسباب و نتائج پر نظر ڈالتا ہے، باہمی تالے پالے قائم کرتا ہے اور ان سب کے باہمی رشتہ و ربط کی بنیادوں پر مختلف علاقوں میں یکسانیت یا فرق کو نمایاں کر دیتا ہے۔

مکانی ترتیبوں کا جدا جدا مطالعہ کرنے کے بجائے اطراف و اکناف کے رشتہ کے ساتھ جائزہ لیا جاتا ہے۔ حقائق اسی طرح سامنے آتے ہیں مثیل کے طور پر جدید آبادی کا جغرافیائی مطالعہ آندھرا پردیش سے رابطہ کے ساتھ آندھرا پردیش کا جائزہ، ہندوستان کے رشتہ سے ہندوستان کا مطالعہ، براعظم ایشیا کے واسطے اور ایشیا کا مشاہدہ دنیا کی اکناف ہی سے کیا جائے تو زیادہ درست اور قابل قبول ہوگا۔ کرۂ ارض پر ناقابل تسخیر قدرتی حد بندیال آج بہت ہی کم دکھائی دیتی ہیں۔ اور انسان اپنی بڑھتی ہوئی دسترس کے ساتھ دنیا کی وقعت کو تسلیم کرتا جا رہا ہے۔ اس وسیع میدان کے مطالعہ کرنے والے جغرافیہ دان کا مقصد واضح، تحقیقی تحقیق پسندانہ اور تشریحی بے لاگ ہو تو حقائق اصل رنگ میں سامنے آجاتے ہیں۔

کرۂ ارض کے حالات مختلف طبیعی عوامل اور سماجی و معاشی عناصر سے متاثر ہو کر مختلف ادوار میں مختلف طور پر بدلتے رہتے ہیں۔ جغرافیائی مطالعہ مختلف مقامات کی یکسانیت اور عدم یکسانیت کی اہمیت کو وجہ و نتائج کے ساتھ واضح کر دیتا ہے۔ اصول کی یکسانیت اور عدم یکسانیت کی بنا پر کرۂ ارض مختلف خطوں میں بانٹا جاتا ہے۔ جدید دور و دور وسطی میں جغرافیہ دان مختلف ممالک کی خصوصیات کی ہضاحت کر دیتے تھے لیکن اسباب و نتائج کے تعلق سے محض

ان کی ایسی لازمی خصوصیت کا جائزہ لینا چاہیے جو جغرافیہ اور کئی دوسرے سماجی مضامین کے باہمی ربط، علاقہ ارتباط کو ظاہر کرتا ہے۔ مکانی اختلافات کا اصول اقل الذکر سے ترتیب پاتا ہے اور مخصوص پہلو کے رُوح کی تخصیص موخر الذکر سے کی جاتی ہے۔ جغرافیہ کا دیگر مضامین کے ساتھ یہ بین عمل اس کی سرشت میں موجود ہوتا ہے۔ جغرافیہ اپنے نظام کی قیود اور دیگر مضامین کے ارتقائی تقاضوں کی روشنی میں حامد ہونے والی بندشوں کا پابند نہیں ہوتا۔ اس کا اپنا خود اختیاری دائرہ ہے لیکن بنیادی طور پر اس کا ہر ورثہ دیگر سماجی علوم کی زمینوں سے وابستہ دکھائی دیتا ہے جیسا کہ شکل (الف) ظاہر کرتی ہے۔ اس میں بنائی ہوئی چار ذیلی شاخوں میں معاشی جغرافیہ نے سب سے زیادہ حصہ کی ہے حتیٰ کہ خود معاشی جغرافیہ کی ذیلی شاخیں نکل آئی ہیں۔ اس طرح بھی معاشیات کی جدید ذیلی شاخوں سے قریبی روابط اور مرکز سے وابستگی کا سلسلہ قائم ہو گیا ہے۔ اس قسم کے تعلق کو (شکل (ب) میں دکھایا گیا ہے۔

اساسی طور پر جغرافیہ کی صرف دو شاخیں ہیں ایک طبیعی جغرافیہ، دوسرا انسانی جغرافیہ۔

(۱) طبیعی جغرافیہ م کے تحت کرۃ الارض پر انسان کے طبیعی ماحول کا جائزہ لیا جاتا ہے۔ اس میں زمین کی تفکیک، ساخت اور حرکات کے مطالعہ کے علاوہ فطری، تری اور کرۃ ہوائی کے حالات و تغیرات کے اسباب و نتائج کے ساتھ تجربہ کیا جاتا ہے اور اس کو متن و مواد کی بنا پر مندرجہ ذیل شاخوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

(الف) علم شکلیات الارض (ب) علم آب و ہوا (ج) علم بحیرہ (د) حیاتیاتی جغرافیہ۔

(الف) علم شکلیات الارض سطحی خط وخال، پٹناؤں کی اقسام، دریاؤں، برف کے تودوں، چشموں، جمیلوں اور آبشاروں کے پھیلاؤ کے مطالعہ کے علاوہ سطح زمین کے طبیعی و کیمیائی شکست و سختی کے عمل کا زمانی و

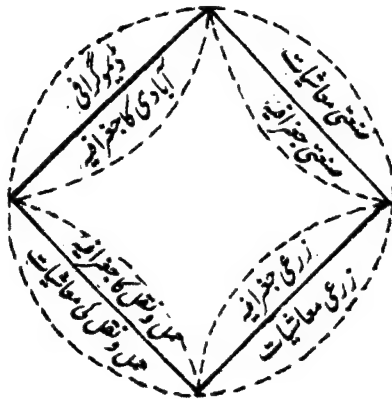
نظر آتا ہے۔ اسی طرح ایک صنعت کار اپنے کارخانہ کے مرکز کا انتخاب کرتے وقت یا کاروباری تنظیم کو بہتر بنانے کے مرحلہ پر ماحول کے جائزہ کے ساتھ خام مواد، مزدوروں کی فراہمی، مصنوعات کی منتقلی، خرید و فروخت اور بازاری کیفیت کو جغرافیہ داں ہی کی نظر سے دیکھتا ہے۔

جغرافیہ کا تعلق موسمیات، ارضیات، حیاتیات، نباتات، معاشیات، سیاسیات، سماجیات اور تاریخ کے علاوہ نفسیات، اور فلسفہ سے بھی ہے۔ جغرافیائی اعداد و شمار کو نقشوں میں پیش کرنے کے لیے علم پیمائش اور فن نقشہ کشی سے بھی مدد لینا پڑتی ہے۔ ماہرین جغرافیہ ان تمام شعبوں کے ماہرین سے سبب مشورت استفادہ کرتے ہیں اور بدلہ میں ان ہی مختلف عناصر کی مکانی تقسیم و باہمی رشتہ کی وضاحت پیش کر دیتے ہیں۔

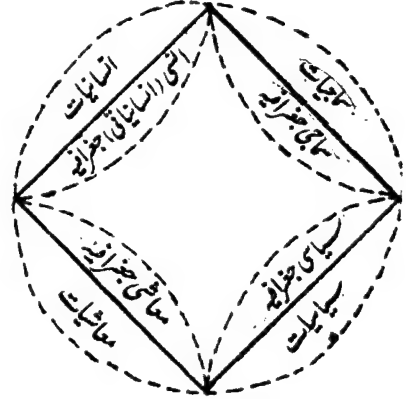
کئی زمانہ مکانی اختلافات کے نظریہ کو اہمیت دیتے ہوئے جغرافیہ کے متن و مواد کا باضابطہ تعین کیا جا رہا ہے۔ انسان دیگر مضامین کے مقابلہ میں جغرافیائی خصوصیت سے دانستہ اور نادانستہ دونوں طریقوں پر زیادہ قریبی تعلق رکھتا ہے۔ بحیثیت ایک سماجی علم کے جغرافیہ سماجی ماحول کی مکانی تحدید سے وابستہ ہے اور یہ علاقائی مدد میں تغیر پذیر قدرتی و سماجی عناصر کی ترتیب سے بھی تعلق رکھتا ہے۔ اس طرح جغرافیہ سماجی اور طبیعی علوم کے مختلف گوشوں سے بہت قریب ہو جاتا ہے۔ جس کے نتیجہ میں اس کی کئی شاخیں سامنے آتی ہیں۔

جغرافیہ کی اس تعریف کی روشنی میں اسے اساسی اور ذیلی شاخوں میں تقسیم کرنے کا کام کافی پیچیدگی اختیار کر لیتا ہے۔ لفظ "جغرافیہ" کے ساتھ مختلف اقسام میں فرق پیدا کرنے کے لیے طبیعی، انسانی اور زمانی جیسے صفات لگا دیے جاتے ہیں تاہم یہ ضروری ہے کہ بہتر اور منظم تقسیم کرتے وقت سماجی ماحول اور علاقائی ڈھانچہ میں تغیر پذیر عناصر کو ملحوظ و متناظر رکھا جائے۔

مجھے ذیلی مضامین کی حقیقی نوعیت کو سمجھنے کے لیے سب سے پہلے



شکل (ب)



شکل (الف)

مکانی جائزہ اسباب و نتائج کے ساتھ لیتا ہے۔

پالیسی اور ملک کی صنعتی ترقی پر اس کا اثر کس طور پڑے گا۔  
(د) حمل و نقل اور خرید و فروخت کا جغرافیہ: اس کے تحت مختلف علاقوں کے مختلف ذرائع حمل و نقل کی مناسب توسیع کے مسائل کی تشریح کے ساتھ راستوں کی اضافی گنجائش کے اسباب و نتائج کی وضاحت کی جاتی ہے اور بازاری مراکز کی خرید و فروخت کی حالت بندرگاہوں اور لشکرگاہوں کی اہمیت اور علاقائی معیشت پر ان سب کے اثرات کا ذکر کرتے ہوئے ترقی کی تہاویز پیش کی جاتی ہیں۔

(ی) تاریخی یا زمانی جغرافیہ: یہ تاریخی زمانوں کا طبعی اور انسانی جغرافیہ ہے۔ یہ نہ تاریخ کا جغرافیہ ہے نہ جغرافیہ کی تاریخ۔ اس کا خود اپنا الگ اور مکمل میدان ہے۔ اس کی کسی شاخیں کی جاسکتی ہیں اور ان کے تحت جغرافیائی حالات کے تاریخی واقعات پر اثرات، سیاسی اور انتظامی حدود کے تغیر و تبدل، مختلف زمانوں کی جغرافیائی تبدیلیاں اور جغرافیائی تحقیق و طرز فکر کی تاریخ بتائی جاتی ہے اور مختلف علاقوں کا مختلف زمانوں کا جغرافیہ بھی پیش کیا جاتا ہے۔

(۲) آبادی کا جغرافیہ: اس ضمن میں دنیا کے مختلف علاقوں پر آبادی کی خصوصیات بخطفہ والے پہلوؤں کو دیکھتے ہیں اور ان میں گنجائش کے امتیازات قائم کرنے والے عناصر کا جائزہ لیتے ہیں۔ ڈیمو گرافی میں آبادی کا مطالعہ کرتے وقت اس کی مختلف خصوصیات کے قیام کی رفتاروں اور میلانوں کی پیمائش و تعین کو مرکز توجہ بنایا جاتا ہے۔ اس کے دونوں میدانوں کے مطالعہ میں ایک فرق قائم ہو جاتا ہے۔ آبادی کے جغرافیہ میں انسانی تقسیم، تعداد کی بیشی، ہجرت، جنسی تناسب، تعلیمی معیار، پیشوں، قوموں، مذہبوں اور نسلیوں کی تقسیم کے مطالعہ کے ساتھ ہی شہر کاری کا جائزہ بھی شامل ہے۔

(۳) ہسٹوریوں کا جغرافیہ: اس باب میں سطح زمین پر دیہی و بلدی بستیوں کے قیام و ترقی کے طریقوں میں مکانی اور زمانی اختلافات کا جائزہ لیتے ہیں۔ ہر بستی کی آباد کاری کا بسنے والوں کے اصل وطن اور ان کے قدیم عادات و خصائل سے گہرا تعلق ہوتا ہے اس لیے بستیوں کے جغرافیہ کے تحت ان پہلوؤں کا سمجھنا بھی ضروری ہو جاتا ہے۔ ضمن مطالعے بالعموم درج ذیل عنوانات کے تحت کیے جاتے ہیں۔

(الف) قیام اور ارتقاء (ب) صوبیات (ج) فرقے (د) قومیں

(ی) مکانات کی اقسام (ف) کاروباری صورت حال۔

(۴) بلدی جغرافیہ: اس کے تحت بلدی مقامات کے وجود میں آنے اور ترقی کرنے کا تذکرہ کیا جاتا ہے۔ ان کی مرکزی حیثیت پر روشنی ڈالنے والے حصے گرد و پیش کے مقامات سے رابطہ کی صراحت بھی کرتے ہیں۔ اس مرحلہ میں طرز فکر کے چار اہم ضمنی میدان سامنے آ جاتے ہیں۔

ایک میں بلدی مقامات کو منفرد بستاں سمجھ کر ان کے قیام، ماحول کی ترقی، داخلی ساخت، خارجی تعلقات اور تقابلی صورتوں کا جائزہ لیتے ہیں۔ دوسرے میں بلدی مقامات کو بذات خود اپنے مظاہر قدرت کا

(ب) علم آب و ہوا فضائی ترکیب، حرارت، تابانی، تبخیر، کثافت و رطوبت، امیر آلودگی اور ہواؤ کے حالات، نیز ہواؤں کے بہاؤ کی رفتار و سمت کے علاوہ بارش، برف، باری، کبر، پالہ، اور طوفانی یا سکونی حالات کی مجموعی کیفیت کا مشاہدہ کرتا ہے۔ ایک مدد کے مشاہدہ کے نتائج آب و ہوا کے نام سے تعبیر کیے جاتے ہیں۔

(ج) علم آبی علاقوں کی وسعت، گہرائی، حرارت، کثافت اور شوریت کے علاوہ بحری فرش کے اختلافات اور لہروں، موجوں اور روؤں کے ساتھ ہی مدوجزر وغیرہ کا مطالعہ کرتا ہے۔

(د) حیاتیاتی جغرافیہ کے ضمن میں خشکی اور ترقی کے مختلف علاقوں میں نباتات و حیوانات کی مخصوص تقسیم کا مدلل تذکرہ ہوتا ہے۔ تفصیلی مطالعہ میں اس کا تعلق کسی جگہ نسلیات، انسانی جغرافیہ اور انسانیت وغیرہ سے ہوتا ہے۔

(۲) انسانی جغرافیہ کے تحت نہ صرف انسانی کاروبار اور جغرافیائی ماحول کے باہمی تعلق کی وضاحت کی جاتی ہے بلکہ انسانوں کے علاقائی اختلافات اور بین علاقائی تعلقات کا تجزیہ بھی ہوتا ہے۔ خاص طور سے اس امر کا مطالعہ کیا جاتا ہے کہ کسی گننا کوئی میں ترقی اور تبدیلی سے اور حکومت و وقت کی پالیسی سے کس طرح کے جغرافیائی اختلافات مختلف ممالک میں رونما ہوتے ہیں۔ مطالعہ کے مختلف میدانوں کے پیش نظر اس کی مندرجہ ذیل شاخیں کی جاسکتی ہیں۔

(۱) معاشی جغرافیہ: اس کے تحت کمرۃ الارض کے مختلف علاقوں میں انسانی زندگی پر ناپاتی وغیرہ ناپاتی ماحول کے اثرات کی تشریح کی جاتی ہے۔ اس کی ذیلی شاخیں درج ذیل ہیں۔

(الف) زرعی جغرافیہ: اس میں علاقائی زراعت اور غذائی و تجارتی ضلوع کے بیان کے علاوہ زرعی مسائل و منصوبہ بندی کا تذکرہ ہوتا ہے اور آبادی کے تناسب سے غذائی اجناس کے وسائل کا مقام ہلکتے ہوئے بین علاقائی پیداوار میں فرق کا تجزیہ کیا جاتا ہے۔

(ب) فساہی جغرافیہ: اس عنوان سے انسانی ماحول کی قدرتی دولت (زرعی، نباتاتی، حیوانی، معدنی اور بحری) کی علاقائی اور مقامی تقسیم کے جائزہ کے ساتھ افادیت اور استفادہ کا تذکرہ ہوتا ہے۔ اس دولت کے ذریعہ انسانی طلب کی تکمیل کی صراحت کی جاتی ہے اور یہ بتایا جاتا ہے کہ سماجی مقاصد کے حصول میں اس سے کس طرح مدد ملتی ہے۔ نیز ملک و قوم کی معیشت کی تنظیم کی وضاحت بھی کی جاتی ہے۔ اور ان کے فرق کے وسائل کے استعمال میں جو فرق علاقائی اور قومی سطح پر ہوتا ہے اسے واضح کیا جاتا ہے۔

(ج) صنعتی جغرافیہ: اس ضمن میں مختلف صنعتوں کے مسائل ان کی مکانی و زمانی تقسیم، محل وقوع کے اسباب اور صنعتی صورت حال کی خصوصیات کا منظر طور پر تجزیہ کیا جاتا ہے۔ ساتھ ہی صنعتوں کے موجودہ معیار مستقبل کی ترقی اور مرکزیت و لامرکزیت کے تعلق سے مناسب تہاویز بھی پیش کی جاتی ہیں اور یہ بھی بتایا جاتا ہے کہ حکومت کی صنعتی



لیکن انسانی کاروبار کسی ناقابل تسخیر ماحول سے بھی متاثر ہو جاتے ہیں۔ اس صورت حال میں انسان اور ماحول کے باہمی رشتہ کا سطحی جائزہ لینے والے جغرافیہ دان بعض اوقات انیسویں صدی کے مفکرین کی طرح انسان کو خدائی قوتوں کا پابند یا ماحول کی پیداوار سمجھنے لگتے ہیں۔ بالخصوص مشاہدات اور تجربہ بات کی مدد سے غیر انسانی جغرافیائی عوامل کے باہمی رشتے زیادہ واضح ہو جاتے ہیں۔ آج جغرافیائی مطالعہ میں مکانی تقسیم کے انوکھے پن کے بجائے ماحول پر زیادہ توجہ دی جا رہی ہے۔

سائنس کے مطالعہ کو جدید امتداد معاصرین میں تقسیم کر دینے کے باوجود مفکرین اکثر یہی سمجھتے ہیں کہ بسط مسائل مختلف مضامین کے تحت پیش کی ہوئی مربوط وضاحت ہی سے زیادہ اچھی طرح سمجھ میں آتے ہیں۔ یہاں جغرافیہ ہی ان کی اعانت کرتا ہے۔ ۱۹۶۰ء کے بعد مفکرین کے تصورات میں غیر معمولی تبدیلیاں آئیں اور مضمن جغرافیہ نے سائنس کے جدید تحقیقاتی میدان میں مکانی اور نظامی طرز فکر کے ساتھ ایک اہم اور وسیع مقام حاصل کر لیا۔ نتیجتاً پیچیدہ سے پیچیدہ جغرافیائی مسائل کا تجزیہ مستند اعداد و شمار کی روشنی میں کیا جانے لگا۔

جغرافیائی مطالعہ میں درویشی، شکلوں، خانوں، نقوش اور ماڈلوں کے علاوہ اعداد و شمار کی صراحتیں، تربیتی طریقوں سے پیش کردہ ماحول تو اب سمجھے ہوئے جغرافیائی مسائل بھی آسانی ذہن نشین ہو جاتے ہیں طبعی اور صلی جغرافیہ کے اکثر پیچیدہ پہلو جدید آلات کے استعمال سے آسانی سے سمجھ جاتے ہیں۔

## آبادی کا جغرافیہ

آبادی کا جغرافیہ انسانی جغرافیہ کی ایک شاخ ہے۔ اس نے سماجی علوم میں، جن میں آج بہت اہمیت حاصل ہے، مخصوص مقام حاصل کر لیا ہے اور جغرافیائی نقطہ نظر سے اس نے ایک مضمونی مضون کی شکل اختیار کر لی ہے۔ جغرافیائی مطالعہ میں آبادی کی تقسیم کے نقشے پیش کرنے کا کام ایک اساسی کام سمجھا جاتا ہے۔ یہ نقشے مختلف علاقوں میں انسانی پھیلاؤ کے جملہ اعداد و شمار کی بنیادوں پر تیار کیے جاتے ہیں۔

سطح زمین پر آبادی کے پھیلاؤ کا حساب یوں تو قدیم زمانہ ہی سے ہوتا رہا ہے لیکن اس ضمن کی عددی بنیادیں مدت تک زیادہ عام نہ ہو سکیں۔ حقیقت بتاتی ہیں کہ جدید نوعیت کی مردم شماری کا سلسلہ اٹھارویں اور انیسویں صدی سے شروع ہوتا ہے۔ اس زمانے میں مغربی یورپ، کیلیڈا اور ریاست ہائے متحدہ امریکہ نے بنی باقاعدگی کے ساتھ آبادی کی تقسیم کا جائزہ لیا اور مختلف زمروں کے تحت ان کے صحیح اعداد و شمار پیش کیے۔ ہندوستان میں پہلی مستند اور قابل

ذمہ دار قرار دے کر ان کی تقسیم، وسعت اور ارتقار کا تذکرہ ہوتا ہے جس میں شہر کاری کے مسائل اور دیہی بلدی ماحیوں کو اجاگر کرتے ہیں۔ تیسرے میدان میں بلدی مقامات کا معاشی ماحول کے مرکز کی حیثیت سے جائزہ لیتے ہیں۔ چوتھے میدان میں بلدی استفادہ زمین یا ذرائع آمد و رفت اور عوامی مفادات کے حوالے سے منصوبہ بندی کے مسائل پر گہری نظر ڈالی جاتی ہے۔ اکثر جغرافیہ دان ان چاروں میدانوں کے مشاہدات کو ایک ہی وسیع میدان میں پیش کر دیتے ہیں۔

(۵) طبی جغرافیہ : اس کے مطالعہ میں انسان اور ماحول کے رشتہ کو پیش نظر رکھتے ہوئے کرۂ ارض کے مختلف حصوں میں انسانی صحت کی کیفیت کا جائزہ لیا جاتا ہے اور مختلف امراض کے پھیلنے کے اسباب و نتائج بتائے جاتے ہیں۔ اس میدان فکر میں محققین نہ صرف جغرافیہ کی دیگر شاخوں سے بخوبی واقفیت حاصل کرتے ہیں بلکہ سماجیات، ڈیموگرافی اور طب سے بھی رشتہ جوڑتے ہیں۔

(۶) عسکری جغرافیہ : اس کے تحت طبی اور سیاسی جغرافیہ کے ان عنوانات پر روشنی ڈالی جاتی ہے جو فوجیوں کے لیے مشعل راہ کا کام کرتے ہیں۔

(۷) سیاسی جغرافیہ : یہ دنیا کی علاقائی تقسیم کے اعتبار سے سیاسی نظاموں سے وابستہ ہوتا ہے۔ اس کے تحت یہ بتایا جاتا ہے کہ ممالک کے مخصوص محل وقوع کے علاوہ دیگر کون کون سے طبعی اور انسانی حالات ان کی خوش حالی یا پستی کے ذمہ دار ہوتے ہیں۔ انہیں حالات کے داخلی اور خارجی اثرات کا تجزیہ بھی کیا جاتا ہے۔

(۸) علاقائی جغرافیہ : اس کے تحت دنیا کا خطہ داری مطالعہ ہوتا ہے۔ تفصیلات میں ہر خطہ کی ہم آہنگ صورت گیری اور انفراسٹرکچر کو اجاگر کرتے ہیں۔ مکانی رشتے کے مختلف پہلو دکھائے جاتے ہیں اور ہر خطہ سے تعلق رکھنے والے باشندوں کی زندگی اور رہائش کے مسائل کو پیش کیا جاتا ہے۔ علاقائی کشاکشوں اور باشندوں کے موسمی نقل مکان کے سماجی اور معاشی اثرات پر بھی روشنی ڈالی جاتی ہے علاقائی طرز فکر کے تحت سطح زمین کا خطہ بہ خطہ مشاہدہ ہوتا ہے، لیکن نظامی جغرافیہ کا تصور رکھنے والے مفکرین مکانی ترتیب قائم کرنے والے عناصر کو بہ اعتبار مشابہت یک جا کر کے تفصیل سے واضح کرتے ہیں۔ بیسویں صدی کے اوائل میں علاقائی جغرافیہ کا تصور زیادہ نمایاں رہا۔ اس دور کے مفکرین جب کسی علاقہ کا جغرافیائی مطالعہ کرتے تھے تو اسے خصوصیت نشینہ دینے کے سارے عناصر کا تفصیل جاننے کے لیے کر دیکر علاقوں سے تمیز کر دیتے تھے۔ ۱۹۵۰ء کے بعد معاصرین ترتیب کے باعث جدید تصورات و تنظیمات کے ساتھ ایجادات اور فنون بھی آسانی درودور تک پہنچنے لگے۔ نتیجتاً علاقائی اختلافات کم اور مشابہتیں زیادہ ہوتی گئیں اور جغرافیائی میدان میں محققین نظامی طرز فکر کی طرف زیادہ مائل ہونے لگے۔

کرۂ ارض سماجی، معاشی اور سیاسی عوامل سے متاثر ہوتا رہتا ہے طبعی اور حیاتیاتی عوامل بھی زمین کے خطہ و خال، آب و ہوا کے حالات اور نباتات کے پھیلاؤ میں زمانی و مکانی تبدیلیاں پیدا کرتے رہتے ہیں

قبول مردم شماری ۱۸۶۱ء میں ہوئی۔

افراد کا اضافہ ہو رہا ہے۔

اقوام متحدہ کے اعداد و شمار نے دنیا کی ۱۹۶۱ء کی جملہ آبادی ۳۷ کھرب (۳۰.۷ بلین) بتائی ہے۔ آج یہ چالیس کھرب (۴۰ بلین) سے زیادہ ہو گئی ہے۔ اضافہ کی رفتار ۲ فیصد سے کچھ زیادہ ہے۔ اس شرح سے ۲۰۰۰ء میں آبادی ۵۷ کھرب یعنی حالیہ آبادی کی تقریباً دوگنی ہو جائے گی۔ چین اور ہندوستان دنیا کے کثیر ترین آبادی والے ممالک ہیں اور ان کی آبادی بالترتیب ۸۰ کروڑ (۸۰۰ ملین) اور ۶۱۵ کروڑ (۶۱۲ ملین) ہے۔

کروڑ ارض پر آبادی کے پھیلاؤ اور اضافہ کی رفتار کا باضابطہ تجزیہ کرتے وقت انسان اور زمین کے باہمی تناسب کو اساسی مقام دیا جاتا ہے۔ وہ علاقہ جہاں زمین کی داخل و خارج صلاحیتیں مقامی باشندوں کی احتیاجات کو پورا کرنے کے لیے قطعی کافی نہ پہلے حد تک گنجان علاقہ کہلاتا ہے۔ اس اضافی رشتوں کی بنیادوں پر کثیر آبادی، قلیل آبادی والے اور مہجاری یا متوازی آبادی کے علاقوں میں امتیاز کیا جاتا ہے۔

بستیوں کے جغرافیہ اور آبادی کے جغرافیہ میں بڑا قریبی تعلق دکھائی دیتا ہے۔ اقل الذکر باشندوں کے رہائشی رقبوں کے محل وقوع بتاتا ہے اور مکانات کے پھیلاؤ کی حدود متعین کرتا ہے۔ دورِ حاضر میں مخصوص بلدی مراکز پر آبادی کے اجتماع کے جدید میلانات، نئے نئے مسائل پیدا کر رہے ہیں۔ آج مدینت کاری صرف یورپ اور امریکہ تک ہی محدود نہیں ہے بلکہ قدیم زراعتی ممالک میں بھی کارفرما دکھائی دیتی ہے۔ آبادی کے غیر معمولی اور تیز رفتار اضافہ کو پیش نظر رکھتے ہوئے اکثر ممالک جغرافیہ کی اس شاخ کا طبیعی جغرافیہ سے رشتہ قائم کرنا ضروری سمجھنے لگے ہیں۔ دونوں کے باہمی رابطہ کو صحیح طور پر سمجھنے سمجھانے سے حتمی اندانی منصوبہ بندی کو کامیاب بنانے اور مناسب لمبی امداد کے بروقت فراہم کرنے میں بڑی سہولت پیدا ہو جاتی ہے۔

## انسانی جغرافیہ

اٹھارہویں صدی عیسوی کا دورِ علمِ جغرافیہ اور اس کے اصولوں کی ترقی کا ایک اہم دور تصور کیا جاتا ہے۔ اس صدی کے جغرافیہ دانوں میں سب سے زیادہ قابل ذکر ایمانیٹول کانٹ (Immanuel Kant) ہے جس نے اس علم کو پانچ حصوں میں تقسیم کیا یعنی (۱) ریاضیاتی جغرافیہ جس میں نظام شمسی، زمین کی حالت اس کی شکل گردش وغیرہ پر روشنی ڈالی جاتی ہے۔ (۲) انسانی جغرافیہ جس میں انسان اس کے رہنے سہنے کے مقامات، رسم و رواج طور و طریق اور ان کے بیان کی تفصیل ہوتی ہے

آبادی کے جغرافیہ کے تحت آباد علاقوں میں بسنے والوں کی جملہ تعداد معلوم کی جاتی ہے اور ان کے نقل مقام کا جائزہ لیا جاتا ہے۔ ساتھ ہی ان کا ہر اعتبار عمر، بترتیب، ہوتا ہے، یعنی اور نسلی ساختوں کا جائزہ لیا جاتا ہے، تعلیمی حالت کی وضاحت ہوتی ہے، معاشی ذرائع دکھائے جاتے ہیں، روزی کمانے والوں کی درجہ بندی ہوتی ہے، آمدنی کے ذمے قائم کیے جاتے ہیں۔ سکونتی اختلافات پر روشنی ڈالی جاتی ہے، مذہبی و نسائی گروہ قائم ہوتے ہیں، پیدائش اور موت کی رفتار دکھائی جاتی ہے اور شدت امراض کی علاقائی صورت حال کی وضاحت کرنے کے علاوہ زندگی کے کسی اور پہلوؤں کے بارے میں تفصیل اعداد و شمار فراہم ہوتے ہیں۔

جغرافیہ داں آبادی کی تقسیم کے نمونوں کو نقشوں میں موثر طریقہ پر پیش کرنے کے مختلف ذرائع دریافت کرتا ہے۔ آبادی کی علاقائی تقسیم کا دیگر پہلوؤں سے تانا بانا قائم کرنا بھی اس کا کام ہے۔

آبادی کے جغرافیہ کے مطالعہ میں نقشوں کو اہم ترین آلہ کار سمجھا گیا ہے۔ ان میں آبادی کی Density کو بالعموم دو طریقوں سے دکھایا جاتا ہے۔ ایک سایہ اور رنگ کا طریقہ ہے، دوسرا نقطوں کا۔ ان دونوں طریقوں سے آبادی کی تقسیم کے بہت سے اختلافات کو نقشوں میں واضح کر دیا جاتا ہے۔ کروہ ارض کی آبادی کی تقسیم کو ظاہر کرنے والے نقشوں پر نظر ڈالیں تو غیر مساوی تقسیم کا پہلو زیادہ نمایاں دکھائی دیتا ہے۔ بعض علاقوں کی آبادی فی مربع کلومیٹر ۱۰۰۰ سے زائد ہے تو بعض وسیع علاقے قطعی غیر آباد ہیں۔ دنیا میں آبادی کے زیادہ اجتماع کے دو اہم خطے دکھائی دیتے ہیں۔ ان میں فی مربع کلومیٹر گنجائیت بہت زیادہ ہے ایک خط یورپ کے مغربی ممالک، ریاست ہائے متحدہ امریکہ اور کینیڈا کے صنعتی ترقی کے علاقوں پر مشتمل ہے۔ دوسرا خط براعظم ایشیا کے جنوبی، جنوب مشرقی اور مشرقی حصوں میں پھیلا ہوا نظر آتا ہے۔ یہاں کا اہم پیشہ زراعت ہے۔

سطح زمین پر جگہ جگہ طبیعی اور معاشی حالات کے اختلافات کے باعث آبادی کی تقسیم بھی منتشر اور غیر مساوی دکھائی دیتی ہے۔ دنیا کے کسی علاقوں میں آبادی کے غیر معمولی اضافہ کا مسئلہ آج مفکرین کا مرکزِ توجہ بنا ہوا ہے۔ صنعتی انقلاب کے بعد سے اور خصوصاً گزشتہ ۳۰ سال کے عرصہ میں تو آبادی کچھ اتنی تیزی سے بڑھتی گئی ہے کہ براہ راست یا بالواسطہ، ہم سب ہی کی زندگی اس سے متاثر ہونے لگی ہے۔ اس کے برے اثرات ہر فرد پر پڑ رہے ہیں۔ حالیہ غیر معمولی اضافہ نے اب "آبادی کے دھماکے" کی کیفیت پیدا کر دی ہے۔ دنیا میں اوسطاً ہر گھنٹہ میں کوئی دس ہزار بچے پیدا ہوتے ہیں۔ ان میں سے چار ہزار مریض بھی جائیں تو چھ ہزار ضرور بچ رہتے ہیں اس حساب سے یہ بھی کہا جاسکتا ہے کہ دنیا کی آبادی میں روزمرہ ایک لاکھ چوبیس ہزار

وہی راہ عمل اختیار کرتا ہے جو ماحول کے پیش نظر اپنے لیے بہتر سمجھتا ہے۔ بہر حال آخری فیصلہ انسان کا ہوتا ہے جو اپنے ماحول کا تابع نہیں بلکہ ماحول کی طرف سے انسانی دائرہ عمل اتنا وسیع ہو گیا ہے کہ اب دنیا کے تمام تر جغرافیہ دان ویلڈ ڈے بلاشے کے ہم خیال ہو گئے ہیں۔ اور خود انسان کو بہت ہی موثر جغرافیائی عمل تصور کرتے ہیں۔

ماحول پر انسان کی کامیابی، جو کہ خطرناک حد تک بڑھ گئی ہے، اس نے انسانی جغرافیہ میں ایک نیا مکتب خیال پیدا کر دیا ہے، جو طبیعت سے محسوس کرتا ہے کہ انسان ماحول کی مدد سے ماحول کو بیباکانہ طور پر تباہ کر رہا ہے جس کی وجہ سے انسانی آبادی اور ماحول کا قدرتی توازن (Ecological Balance) دن بدن بگڑتا چلا جا رہا ہے۔

برطانیہ میں اس نقطہ نظر کے مؤید ڈڈلے اسٹیمپ (Dudley Stamp) امریکہ میں پرسی جیمس (Preston James) جرمنی میں کارل ٹرال (Carl Troll) اور روس میں گیراسیمو (Gerasimov)

ہیں۔ اور ان کے ہمنوا جغرافیہ دانوں کا یہ نقطہ نظر ہے کہ ماحول کی استعمال سے جو ماحول کی تباہ کاریاں اور جغرافیائی تبدیلیاں واقع ہو رہی ہیں۔ وہ انسانی زندگی کو برا بد کر رہی ہیں۔ اس لیے ان تبدیلیوں کو لانے سے پہلے ہمیں یہ دیکھ لینا چاہیے کہ قدرتی توازن دہ گڑنے پائے۔ انسانی جغرافیہ کے اس نئے مولنے انسانی اور طبی جغرافیہ کے رشتہ کو دوبارہ جوڑنا اور استوار کرنا شروع کر دیا ہے۔

## تاریخی جغرافیہ

یہ تاریخی زمانوں کا طبیعی اور انسانی جغرافیہ ہے لیکن معاشی یا سیاسی جغرافیہ کی طرح معنی مقام نہیں رکھتا۔ یہ نہ تاریخ کا جغرافیہ ہے نہ جغرافیہ کی تاریخ۔ اس کا خود اپنا ایک جہل گانہ جامع اور وسیع میدان ہے جسے کئی شاخوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ اسے زمانی جغرافیہ کے نام سے تعبیر کرنا بھی نامناسب نہ ہو گا۔

کہہ ارض پر عقلی اور تری بوفضائی غلاف کے حالات ہمیشہ یکساں نہیں رہتے۔ جوں جوں وقت گزرتا ہے طبیعت مناظر میں کچھ تبدیلیات ضرور نمایاں ہوتے جاتے ہیں۔ کہیں سمندری حصے خشکی میں تبدیل ہو جاتے ہیں تو کہیں بندیاں پستیوں کی شکل اختیار کر لیتی ہیں۔ کسی علاقہ کا ساحل بلند یا پست ہوتا رہتا ہے اور کسی پہاڑی سر زمین پر نئے نئے مناظر نمایاں ہوتے جاتے ہیں۔ کہیں جھیلیں خشک ہو جاتی ہیں اور کہیں تالاب تشکیل پا جاتے ہیں۔ کسی جگہ نئی بستیاں قائم ہوتی ہیں اور کہیں قدیم شہر نیست و نابود ہو جاتے ہیں۔ آب و ہوا کی بھی کیفیت اور مکانی تقسیم بھی آہستہ آہستہ بدلتی رہتی ہے نتیجتاً نباتاتی اور حیواناتی تقسیم متاثر ہو جاتی ہے اور انسانی کاروبار

(۳) سیاسی جغرافیہ میں سیاسی اصولوں اور ان کی تقسیم کے بارے میں بحث کی جاتی ہے (۲) معاشی جغرافیہ جس میں مختلف ممالک کی پیداواری حالت پر بحث ہوتی ہے۔ (۵) مذہبی جغرافیہ جس میں مذہبوں کی تقسیم کے بارے میں غور و خوض ہوتا ہے۔ کانٹ کے خیالات کے مطابق طبی جغرافیہ کے دو بڑے حصے کیے جاسکتے ہیں۔ اولاً اور بالعموم عقلی تری اور آب و ہوا اور دویم اور بالخصوص انسان، مویشی، نباتات اور معدنیات۔

انیسویں اور بیسویں صدی عیسوی جغرافیہ کی ترقی و ترویج کے خاص دور ہیں ان صدیوں میں بڑے بڑے جغرافیہ دان پیدا ہوئے ان میں الکونڈروان جہولٹ (Alexandar Von Hambolat) ۱۷۶۹-۱۸۵۹ اور کارل رٹر (Karl Ritter) نے قدرت اور انسان کی اس سے ہم آہنگی کو مدلل طور پر سمجھانے کی کوشش کی اور انسانی جغرافیہ کی جانب راہ دہ توجہ کی جہولٹ نے اور رٹر نے اپنی مشہور تصانیف اسی زمانے میں لکھیں۔ چارلس ڈارون کے ابتدائی انواع (Origin of Species) کی اہمیت کو پیش نظر رکھتے ہوئے جہولٹ نے اپنے اصول مدون کیے اور رٹر نے اس حقیقت کو تقویت دی کہ جس طرح انسان اپنے طبی ماحول کا غلام ہوتا ہے اسی طرح طبی ماحول انسان کے تابع ہوتا ہے۔ ان دونوں جغرافیہ دانوں بالخصوص رٹر نے اس بات پر زور دیا کہ انسان کی سماجی معاشی اور سیاسی زندگی میں طبی ماحول کی بڑی اہمیت ہے جس کو نظر انداز نہیں کیا جاسکتا۔

لیکن ہجر ریٹزل (Ratzel) کے بھی جغرافیہ دان نے اس حقیقت پر زیادہ زور نہیں دیا کہ زمین پر سب سے زیادہ اہمیت اور مرکزیت انسان کو حاصل ہے ریٹزل ہی وہ سب سے پہلا دانش داں ہے جس نے انسان کے تعلق سے جغرافیہ میں انسان اور انسانی مطالعے پر زور دیا ہے اور جہولٹ کے اس نئے شعبہ کے لیے (Anthropo Geography) کا لفظ وضع کیا اس کے باوجود ریٹزل اس امر سے انکار نہیں کرتا کہ انسانی زندگی پر اس کے ماحول کا بہت گہرا اثر پڑتا ہے اس مطالعے کو جد ہونے اور اس کے باقاعدہ مطالعے کی وجہ سے ریٹزل کو بڑی شہرت اور عظمت حاصل ہوئی۔ اس کی تصنیف "انسانی جغرافیہ" کی پہلی جلد ۱۸۸۲ء میں بڑی مقبول ہوئی اور اس کا مطالعہ جغرافیہ میں وہی مقام حاصل ہوا جو کہ پشیل (Paschel) کے تصنیف کردہ موضوع (Geo. Morphology) کو حاصل ہوا تھا۔

ریٹزل نے جس انداز سے انسانی جغرافیہ کو پیش کیا ہے اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ انسان اپنے ماحول سے مجبور اور بے بس ہے۔ ریٹزل کے اس نقطہ نظر کو ان کی شاگردہ مس سیمپل (Miss Semple) نے بہت آگے بڑھایا اور ان کے ہمنواؤں میں ڈاکٹر ہینٹنگٹن (Huntington) اور گریفیٹ ٹیلر (Griffith Taylor) خاص طور سے قابل ذکر ہیں۔ انسانی جغرافیہ کے اس نقطہ نظر کی بہت سخت مخالفت فرانس کے مشہور جغرافیہ دان ویڈل ڈے بلاش (Vidal De La Blache) اور ان کے شاگرد برونز (Brunet) نے کی۔ ان کا خیال یہ تھا کہ انسان اپنے ماحول کا غلام نہیں ہے بلکہ وہ ماحول کی مدد سے امکانات کا جائزہ لیتا اور

وسیع اور بلند نہ کر پائیں گے۔ چنانچہ آج اس حاشائی شاخ علمیں تصوراتی دکھانے کا کانی بلند ہو گئے ہیں اور بحریاتی آلات بھی بہتر بننے لگے ہیں۔

تاریخی جغرافیہ کے تحقیقاتی میدان میں دور حاضر کے ہندوستانی مفکرین نے ماخذی مواد کی نوعیت، قدرتی و سماجی ماحول کے پہلوؤں، مکانی اختلافات اور علاقائی دکھانے کے مطالعہ کو بڑی اہمیت دی ہے۔

مذہبی اور ادنیٰ کتابوں، حکایتوں، قدیم نظموں، دہوں، سفرناموں اور فارسی و جغرافیہ کے قدیم نسخوں کے علاوہ آثار قدیمہ سوانح حیات، مال گزار کی یادداشتوں، جنگ و جدل کے تذکروں، مندروں، مسجدوں، کتبوں اور لائبریریوں پر کندہ کی ہوئی تحریروں اور ہر زمانے کے اندازہ سے بنائے ہوئے نقشوں کو تاریخی جغرافیہ کے ماخذ گردانا جاتا ہے۔

عہد کهن اور دور وسطیٰ میں جغرافیائی کتب اور نقشوں کی کمیابی کے باعث تاریخی جغرافیہ کے مطالعہ میں بڑی دشواریاں پیش آتی رہیں۔ قدیم مذہبی کتابوں میں ویدوں، شاستروں،

اپنشدوں (Upanishads) براہمن اور قرآن پاک کو اہم مقام حاصل ہے۔ ان میں جگہ جگہ جغرافیائی معلومات کو غیر جغرافیائی انداز میں پیش کیا گیا ہے۔ بڑے، وگھور، گنگ، گام، دکن، دہری، سرکار اور مظفر علی نے انھیں چھان چھان کر جغرافیائی مواد بچا کیا ہے۔ رامائن، مہا بھارت اور کالیڈاس کی تحریروں میں جگہ جگہ جغرافیائی جھلکیاں دکھائی دیتی ہیں۔ سفرناموں کے فراہم کردہ مواد کو بھی تاریخی جغرافیہ کے مطالعہ میں بڑی اہمیت دی جاتی ہے۔ ہندوستان کے تعلق سے چینی سیاح ہیون سانگ و فافان اور عرب سیاح ابن بطوطہ و الہیرونی کے علاوہ سوہوہوں، سترپول اور اٹھارہویں صدی عیسوی کے کئی یورپی سیاحوں نے بڑی اہم جغرافیائی معلومات فراہم کی ہیں۔

عہد قدیم کے یونانی جغرافیہ دانوں نے اور دور وسطیٰ کے عرب مفکرین نے اپنے اپنے زمانوں کے جغرافیائی حالات کے تعلق سے متعدد معلوماتی کتابیں پیش کی ہیں۔ یونانیوں میں ڈیوڈورس ہیروڈوٹس، میگاسٹینس، ایرن، اسٹرابو، کوئنس، اسکوس، جسن، پلوٹارک، فرانکس، نیارکس، اپولونیس، پلاطینی و نامی اور عربوں میں ابن خردادبہ، ابن ہوقل، المسعودی، المقدسی، ابیرونی، الادریسی، ابو الفضا اور ابن ناو نے ہندوستان کے جغرافیائی حالات کا مفصل جائزہ لیا ہے۔ ہندوستان کی بعض قدیم تاریخی کتابیں بھی تاریخی جغرافیہ کے کئی پہلوؤں پر روشنی ڈالتی ہیں۔ ان میں پچھ نامہ راجہ ترکینی طبقات ناہری، خنجات التواریخ، تاریخ فرود شاہی، تاریخ رشیدی، اکبر نامہ اور مرثٹ احمدی کو بڑی اہمیت حاصل ہے۔ ہفت اقلیم معلومات الافاق، سفرنامہ مخلص اور چہار گشت نے قدیم طبعی حالات کو بڑی

میں بھی کافی تبدیلیاں پیدا ہو جاتی ہیں۔ کثرہ ارض کے مختلف حصوں میں اس طرح سلسلہ تغیر کا زمانی و مکانی مطالعہ، تاریخی جغرافیہ ہی کے تحت کیا جاتا ہے۔ تحیرات کے اسباب و نتائج کا جائزہ لیا جاتا ہے۔ تغیر و تبدل کی رفتاروں کا اندازہ لگا کر آئندہ کے حالات کے متعلق پیش قیاساں بھی کر دی جاتی ہیں۔

تاریخی جغرافیہ کے تحت، کبھی جغرافیائی حالات سے مستلزم ہونے والے تاریخی واردات کا تفصیلی جائزہ لیا جاتا ہے۔

جارج ایلم اسمتھ نے ۱۸۹۲ء میں ارض مقدس کے تاریخی جغرافیہ کے تحت، زمین اور تاریخی واقعات کے باہمی رشتہ کو بہت اچھی طرح واضح کیا ہے۔ تاریخ ہندی بھی شہادت دیتی ہے کہ برما کے شمال و جنوب میں پھیلے ہوئے پہاڑوں نے فوجیوں اور عام باشندوں کی نقل و حرکت میں ہمیشہ رکاوٹیں ڈالی ہیں لیکن ایلوڈی اور گنگا کی وادیوں نے بڑی سہولتیں پیش کی ہیں۔ گوشل، خیر، بولان اور دکن کے دروں نے قرب و جوار کے تاریخی واقعات پر نمایاں اثر ڈالا ہے اور ہمالیہ کے سلسلوں نے تبت و ہندوستان کی جدا جدا تارسیں بنائی ہیں۔

بعض اوقات تاریخی جغرافیہ کا مطالعہ کرنے والے سیاسی اور انتظامی علاقوں کے حدود اور وسعتوں کی زمانی تبدیلیوں پر نظر ڈالتے ہیں اور انہی کے زیر اثر جغرافیائی عوامل کی کارکردگی کی صراحت کرتے ہیں۔ ۱۸۸۱ء میں ای۔ اے فریمین نے یورپ کا تاریخی جغرافیہ، اسی زاویہ نگاہ سے پیش کیا۔

ایل۔ میرٹھ ۱۹۲۹ء میں بیرس سے شائع ہونے والا "مینول" بھی اسی تصور کا آئینہ دار ہے۔

کبھی تاریخی جغرافیہ کے تحت مختلف ممالک کے جغرافیہ دانوں کے بدلتے ہوئے تصورات اور طرز فکر کے اختلافات کی وضاحت کی جاتی ہے تو کبھی جغرافیائی تحقیق و تفتیش کی مہمات اور جدید انکشافات کی تاریخ پیش کر دی جاتی ہے۔ بین الاقوامی تعلقات کے مطالعہ کے سلسلہ میں "تاریخی جغرافیہ" کی اصطلاح کو سیاسی جغرافیہ ہی کے معنوں میں استعمال کر لیا جاتا ہے۔

یہ حقیقت بھی دلچسپی سے خالی نہیں ہے کہ جدید جغرافیہ کے میدان میں ہندوستانی مفکرین نے پہلے تاریخی جغرافیہ ہی کو زیادہ اہم کر لیا۔ اہل مغرب نے اپنے ذاتی مفاد و مقاصد کو پورا کرنے کے لیے اس میدان میں ہندوستانیوں کی وقتی طور پر ہمت افزائی کی، ساتھ ہی مقامی جغرافیہ دانوں کے جدید قیوت پر بھی عمیق مطالعہ کو سہارا دیا اور تحقیقاتی جدوجہد کا نئی آگے بڑھ گئی۔ جب یہ دو دونوں جذبے سرحدوں کو تواریخی جغرافیہ کا مطالعہ بھی اپنا بلند مقام کھوٹھا، لیکن دور جدید میں تاریخ اور جغرافیہ دونوں مضمون کی بنیادیں مستحکم ہوئیں اور تاریخی جغرافیہ کے تحقیقاتی مطالعہ کو کچھ اہمیت دی جانے لگی۔ اب یہ صاف ظاہر ہو گیا ہے کہ دونوں اسی مضامین "تاریخی جغرافیہ" سے رشتہ جوڑے بغیر اپنے میدان فکر کو کسی صورت

تفصیلی معلومات کا حامل بھی نہیں ہو سکتا۔ صلاحیتیں ہر شخص کی محدود ہوتی ہیں اور انفرادی تحقیق کا زمانہ بھی مختصر ہی رہتا ہے اسی لیے ذیلی شاخوں کے جداگانہ دائروں میں مہارت حاصل کرنے کے لیے جدا جدا مفکرین کی ضرورت پر زیادہ زور دیا جانے لگا ہے۔ اس نئے رجحان نے نظامی (ترتیبی) جغرافیہ کو بڑی اہمیت دے دی ہے حیاتیاتی جغرافیہ اس نظامی جغرافیہ ہی کی ایک شاخ ہے۔ خود حیاتیاتی جغرافیہ ایک وسیع سائنس بن گیا ہے۔ اس کے تحت نباتات و حیوانات کے قدیم طرز کے جغرافیائی مطالعہ کی تفصیلات کو زیادہ روشن اور جامع شکل میں اسباب و علل کے ساتھ پیش کیا جانے لگا ہے۔ بالخصوص ماحولیاتی اور حیاتیاتی پہلوؤں پر حیاتیاتی جغرافیہ، اساسی مواد بکثرت فراہم کرتا ہے۔ لیکن غیر انسانی اجسام سے زیادہ تعلق رکھنے کے باعث ارتقائی میدان میں اس شاخ علم نے مقابلتا زیادہ ترقی نہیں کی ہے۔

سادہ الفاظ میں حیاتیاتی جغرافیہ کو جاندار اجسام کا جغرافیہ بھی کہا جا سکتا ہے۔ اس میں پودوں اور جانوروں کی اساسی تقسیم تطابق اور باہمی رابطہ کا جائزہ لیا جاتا ہے۔ اسی کے تحت حیاتی کرہ (Biosphere) کا عمیق مطالعہ کیا جاتا ہے۔ ماحولیاتی نظاموں حیاتیاتی جغرافیہ کے خطوں اور حلقوں کے تجربے کے ساتھ نباتات و حیوانات کی منطقہ واری تقسیم اور حیاتیات (Biomes) پر نظر ڈالی جاتی ہے اور ان کے باہمی انحصار کو روشن کیا جاتا ہے۔ علم کی یہی شاخیں حیاتیاتی جغرافیہ کے میدان فکر کی حدود قائم کرتی ہیں۔

حیاتیاتی جغرافیہ کو دو ذیلی شاخوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ ایک شاخ نباتی جغرافیہ (Phyto Geography) یا پودوں کا جغرافیہ کہلاتی ہے۔ دوسری شاخ کو حیوانی جغرافیہ

یا جانوروں کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔ لیکن عملاً حیاتیاتی جغرافیہ کا تعلق جانوروں کے مقابلہ میں پودوں کی دنیا سے زیادہ قریبی نظر آتا ہے۔ اس کا پہلا سبب تو یہ ہے کہ جانوروں کے وجود کا انحصار اساسی طور پر پودوں ہی پر ہوتا ہے دوسری وجہ یہ ہے کہ پودے اپنے ماحول سے بے حد متاثر ہوتے ہیں۔ جانوروں پر رد و پیش کا مقابلہ کم اثر ہوتا ہے۔ ان حقائق کے پیش نظر حیاتیاتی جغرافیہ کا مطالعہ کرنے والوں کی توجہ اکثر پودوں ہی پر زیادہ ہوتی ہے جانوران کی نظر میں ذیلی یا ثانوی اہمیت رکھتے ہیں۔

حیوانی جغرافیہ کا ارتقاء کچھ مختلف خطوط پر ہوا ہے۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھ لیا جائے کہ اس شاخ علم میں تحقیقاتی کام بھی کم ہوا ہے حقیقت اس کے خلاف ہے۔ اس میدان فکر میں بھی کافی تحقیق ہوئی ہے۔ ڈارون (Darwin) اور والیس (Wallace) کے اساسی مطالعوں سے رجحان ہمیشہ Richard Hissel کی تحقیقات

تفصیل سے پیش کیا ہے۔ پرائے حکمرانوں کے روزناموں، عدالتی سارنچوں، سرگزشتوں سوانح غریبوں، نسب ناموں اور زمانوں، پروانوں میں بھی جگہ جگہ جغرافیائی مواد دکھائی دیتا ہے۔ اکبر نامہ، بابر نامہ، طبقات اکبری اور ترک جہانگیری کو اس اعتبار سے بڑی اہمیت حاصل ہے۔

مال گزاری اور زراعت سے تعلق رکھنے والے اعداد و شمار جو مغلیہ دور میں پہلی بار صحیح طور پر ترتیب دیے گئے، معاشی جغرافیہ کی قدیم تاریخ کو اجاگر کرتے ہیں۔ اس زمرہ میں آئین اکبری، غنیمت بر آورد، مظہر شاہ جہانی، چارچن برہمن، یادداشت بھگل، جامع دستور العمل، عالم گیری سیاسی نامہ اور دستور العمل شاہ جہانی کو اہم مقام حاصل ہے۔

سکندر تیمور، بابر اور اکبر کے جنگ و جدل کے تذکروں اور مختلف زمانوں کے تیار کیے ہوئے نقشوں سے بھی ہندوستان اور قرب و جوار کے علاقوں کے قدیم جغرافیائی حالات نظر کے سامنے آجاتے ہیں۔

ہندوستان میں تاریخی جغرافیہ کا مطالعہ کرنے والوں نے قدرتی و سماجی ماحول کا جائزہ لیتے ہوئے ارضی شکلیات کی تبدیلیوں آب و ہوا کے اختلافات اور درمیانی تہاذیب کے تغیرات کے علاوہ قوموں کے بدلتے ہوئے حالات، آبادی کے نقل مقام اور معاشی و بلدی جغرافیہ کی معلومات کو بڑی اہمیت دی ہے۔ مکانی اختلافات اور علاقائی ڈھانچوں پر نظر ڈالتے ہوئے ملک کی علاقائی تقسیم کے ساتھ مختلف زمانوں میں علاقائی کیفیت کا جائزہ لیا ہے اور مختلف زمانوں کے تاریخی جغرافیہ پر روشنی ڈالی ہے۔

## حیاتیاتی جغرافیہ

حیاتیاتی جغرافیہ کا ارتقاء جغرافیائی معلومات میں آج تیز رفتاری سے اضافہ ہو رہا ہے اور مستقبل ہر ماحول کے مظاہر قدرت کا مختلف پہلوؤں سے تفصیلی

جائزہ لینے لگے ہیں۔ میدان غور و فکر بہت وسیع ہے اس لیے جغرافیہ کو متعدد ذیلی شاخوں میں تقسیم کر دیا گیا ہے۔ اہم شاخوں کو جیومارفالوجی، علم آب و ہوا، معاشی جغرافیہ اور بلدی جغرافیہ جیسے ناموں سے موسوم کیا جانے لگا ہے۔ تقسیم اس لیے بھی ضروری ہے کہ ایک ہی مفکر جغرافیہ جیسے وسیع مضمون کے مختلف شعبوں کی

# زراعتی جغرافیہ

انسان کی زندگی میں زراعت کو بڑا دخل ہے۔ دنیا کی آبادی کا ایک بہت بڑا حصہ اپنی روزی زراعت سے حاصل کرتا ہے۔ ہندوستان کی آبادی کا تقریباً ستر فی صد حصہ زراعت پر منحصر ہے اس لیے اس بات کی ضرورت ہے کہ زراعتی جغرافیہ کا مفہوم اور مقصد واضح طور پر بیان کیا جائے اور ان (طبعی، معاشرتی سماجی اور تاریخی) عناصر پر روشنی ڈالی جائے جن کا زراعتی جغرافیہ سے تعلق ہے۔

زراعتی جغرافیہ میں روئے زمین پر مختلف اقسام کی فصلوں کی تقسیم اور ان کی پیداوار انواع و اقسام کے زراعتی نظام اور ان کے طریقے زراعتی پیداوار کی کمی و بیشی جاننے کے معیار اور ان کے اسباب اور زراعتی خطوں کا ذکر ہوتا ہے۔ انسان زمین کو زراعتی پیداوار کے لیے کس طور پر استعمال کرتا ہے اور قدرتی ماحول میں کیوں کر تبدیلی پیدا کرتا ہے یہ زراعتی جغرافیہ کا نفس مضمون ہے۔

بعض جغرافیہ دانوں کا خیال ہے کہ زراعتی جغرافیہ کا میدان کافی وسیع میدان ہے۔ اس میں ان پیشوں کو بھی شامل کرنا جاسکتے ہیں جن میں انسان اپنی زندگی جانوروں کے شکار پر گزارتا ہے یا جنگل میں انواع و اقسام کے پھل جمع کر کے اپنی زندگی بسر کرتا ہے یا مویشی پالنے اور ان سے دودھ، مکھن، پنیر، انڈے اور گوشت حاصل کرتا ہے اور ان کی تجارت کرتا ہے۔

انسان روئے زمین پر وہی زراعتی پیشہ اختیار کرتا ہے جو عام طور پر اس کے ماحول سے مطابقت رکھتا ہو۔ ہر فصل کی پیداوار کے لیے کچھ مخصوص جغرافیائی ماحول کی ضرورت ہوتی ہے اگر ماحول اس فصل کی پیداوار کے لیے پوری طرح سازگار ہو تو پیداوار اچھی ہوتی۔ سائنس اور ٹیکنالوجی کی مدد سے انسان جغرافیائی ماحول میں ایک حد تک ترمیم کر سکتا ہے لیکن ایک بڑی حد تک اسے اپنے طبعی ماحول پر انحصار کرنا پڑتا ہے۔

بنیادی اعتبار سے روئے زمین پر فصلوں کی تقسیم پیداوار میں آب و ہوا، زمین کا شیب و فراز، مٹی کی ساخت اور بناوٹ کو کافی دخل ہے لیکن اس کے علاوہ سماجی، معاشرتی، اقتصادی اور تاریخی عناصر کو بھی بڑی اہمیت حاصل ہے۔ زمین کے مختلف حصوں میں فصلوں کی تقسیم کا کیا تناسب ہے اور ان کی کیا ترتیب ہے اس کو سمجھنے کے لیے اس علاقہ کے سماجی اور معاشرتی رجحان وہاں کی تاریخ اور لوگوں کا میلان طبع

تک اور پھر دورِ حاضرہ کے پی۔ جی۔ ڈارنگٹن، ایسٹن جی۔ جی۔ سمپسن اور جے۔ زیڈ۔ یوسف کے نظریات تک سارے تصورات کو مدلل طور پر واضح کیا جا چکا ہے۔ ماہر جغرافیہ ایم۔ آئی۔ نیوبگن نے ۱۹۳۶ء میں پودوں اور جانوروں کے جغرافیہ پر ایک معیاری کتاب پیش کی۔ اسی طرح ایس۔ آر۔ ایبری نے نباتات کے تعلق سے بلند پایہ مواد فراہم کیا ان مفکرین کے مضامین میں بھی حیاتیاتی جغرافیہ کے حیوانی پہلو نظر انداز کیے ہوئے نظر آتے ہیں۔

حیاتیاتی جغرافیہ کا میدان و تفاعل اس ذیلی شاخ علم کی وسعت اور میدان فکر کی تجدید ہنوز واضح نہیں ہوئی ہے۔ مفکرین اس کے سیاق و سباق کو پودوں اور جانوروں کے تفصیلی نباتات ہی تک محدود رکھتے ہیں لیکن بعض ان عنوانات کے علاوہ مٹی کے علم یا گلیات (Pecology) اور اسی جغرافیہ کے کچھ اہم پہلوؤں پر بھی روشنی ڈالتے ہیں۔ مارگریٹ انڈرسن کے بیان کے مطابق حیاتیاتی جغرافیہ کے میدان میں انسان کے مطالعہ کو نظر انداز کر دینا کسی صورت بھی مناسب نہ ہوگا۔

یہ تسلیم کرنے کے بعد کہ حیاتیاتی جغرافیہ کا میدان فکر جاندار اجسام کے مطالعہ سے تعلق رکھتا ہے ایک اور سوال سامنے آتا ہے وہ یہ کہ جغرافیہ دان کو اس کے مطالعہ کی ضرورت ہی کیوں پیش آتی ہے۔ جواب ظاہر ہے۔ اسی شاخ علم سے اسے حیاتیاتی مسائل کی تشریح و تقسیم میں مدد ملتی ہے، جانوروں اور پودوں پر ماحول کے اثرات کا پتہ چل جاتا ہے اور ان کے باہمی رابطے بھی اُجاگر ہو جاتے ہیں۔

علاوہ ازیں زرعی میدانوں میں استفادہ زمین گلہ بانی کے فروغ اور جنگلاتی دولت کی ادا دیت سے تعلق رکھنے والے مسائل کو سلجھانے میں بھی، حیاتیاتی جغرافیہ کی معلومات کو ایک اہم مقام حاصل ہوتا ہے۔ حالیہ تحقیقات سے یہ بھی ثابت ہو گیا ہے کہ نباتات کے گہرے مطالعہ سے معدنی ذخائر کے مقام کے تعین میں بھی بڑی مدد ملتی ہے۔ حیاتیاتی جغرافیہ کے کئی ایسے اطلاقی پہلو ہیں، جو علم کے میدانوں میں مفکرین کی بڑی اعانت کرتے ہیں غلط نہ ہوگا کہ حیاتیاتی جغرافیہ کے مفکرین اخیر میں یہ کہنا بھی غلط نہ ہوگا کہ حیاتیاتی جغرافیہ کے مفکرین قدرت کے ترتیب دینے ہوئے میدانوں میں زندگی کو خوشگوار و پرسکون بنانے اور انسانی و حیوانی احتیاجات کو فزادائی کے ساتھ پورا کرنے کے لیے اسی شاخ علم کے بنیادی اصولوں کے اطلاقی سے استفادہ کرتے ہیں۔ اپنی اصولوں کی روشنی میں وہ ماحول سے مطابقت رکھنے والے نئے رابطے بھی قائم کرتے ہیں اور ہمیں انھیں حیاتیاتی جغرافیہ کے مطالعہ کی انتہائی اہمیت کا پورا ثبوت مل جاتا ہے۔

طریقوں سے جس میں کمپیوٹر کی مدد بھی شامل ہوگی یہ دیکھنا ہوگا کہ کسی خط میں زراعتی پیداوار بڑھانے کے لیے کن عناصر پر زیادہ زور دیا جاسکتا ہے۔

## سیاسی جغرافیہ

سطح زمین بہت سے ممالک یعنی سیاسی اکائیوں میں بٹی ہوئی ہے۔ یہ اکائیاں کئی لحاظ سے ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔ بعض چھوٹی ہیں، بعض بڑی، بعض کی آبادی کم ہے بعض کی زیادہ، بعض امیر ہیں بعض غریب، بعض خود مختار ریاستیں ہیں اور بعض محکوم ممالک، بعض طاقتور ہیں بعض کمزور۔

سیاسی جغرافیہ انہی سیاسی اکائیوں سے متعلق ہے اور اس کا کام یہ ہے کہ ان رشتوں اور تعلقات کا مطالعہ کرے جو زمین اور ریاستوں کے درمیان اور پھر پس میں ریاستوں کے مابین پاتے جاتے ہیں۔ سیاسی جغرافیہ میں متحرک عناصر، انسان، خیالات اور جماعتی حرکات ہوتے ہیں اور ساکن عناصر، چھ زمین کی مکانیت، اس کا محل وقوع اور اس کے مادی وسائل ہیں۔

**تعریف** مختلف مصنفین نے سیاسی جغرافیہ کی تعریف مختلف طور پر کی ہے۔ ان میں سے چند درج ذیل ہیں

”جغرافیہ کا وہ حصہ جو ریاستوں کی سرحدوں کا، ان کی اندرونی تقسیم کا اور ان کے مقبوضات کا جائزہ لیتا ہے“ (آکسفورڈ انگلش ڈکشنری)

”سیاسی جغرافیہ ریاست کے اندرونی اور بیرونی رشتوں پر توجہ مرکوز کرتا ہے۔ ایک تو وہ موجودہ جغرافیائی حالات پر دور حاضر کے سیاسی اقدامات کے اثرات کا مطالعہ کرتا ہے، دوسرے ان جغرافیائی عوامل کا جائزہ لیتا ہے، جو سیاسی صورت حال اور مسائل اور اقدامات کے پس پشت کار فرما ہوتے ہیں۔“ (یوولر ج)

”سیاسی جغرافیہ ریاستوں کا جغرافیہ ہے اور بین الاقوامی رشتوں کا جغرافیائی جوال پیش کرتا ہے“ (فان فاکس برگ)

”سیاسی جغرافیہ کی اساس سیاسی علاقہ ہے۔“ (ڈولر سی)

گذشتہ بیس سال کے عرصہ میں جن مصنفین نے سیاسی جغرافیہ کی تعریف بیان کی ہے۔ ان میں ہاؤنڈز، جیکس، بک ہولٹس، کیسپرین اور منگی کے نام خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ لیکن غالباً

جاننا ضروری ہے۔

سائنس و ٹیکنالوجی کی ترقی کا معیار بھی فصلوں کی جغرافیائی تقسیم و پیداوار پر کافی اثر انداز ہوتا ہے۔ مثلاً گہیوں کے پختہ ہونے کی رفتار سے گہیوں کی پیداوار میں کئی گنا اضافہ ہو گیا ہے۔ اس کو ”سبز انقلاب“ کے نام سے موسوم کیا گیا ہے۔

ایک بڑا مسئلہ زراعتی جغرافیہ میں زراعت کی اقسام کا ہے یعنی زراعتی پیداوار سے کسان اپنی اور اپنے خاندان کی غذائی ضرورتوں کو پورا کرتا ہے یا اپنا تمام تر وقت ایسی فصلوں کی پیداوار میں خرچ کرتا ہے جن کو وہ صرف فروخت کر سکے۔ یا ایسی کمپنیاں قائم کرتا ہے جن کی مدد سے بڑے رقبوں میں یعنی سینکڑوں، ہزاروں ایکڑ میں کثرت جن کو اسٹیشن (Estates) کہتے ہیں صرف ایک ہی قسم کی فصل تجارتی نقطہ نظر سے پیدا کرتا ہے مثلاً زبر، روئی، کافی۔

پس زراعت کی مختلف شکلیں ہوتی ہیں اور زراعتی جغرافیہ میں ایک اہم سوال یہ ہے کہ کسی خطے کی زراعتی اہلیت کا اندازہ باضابطہ طور پر ٹھیک ٹھیک کس طرح لگایا جاسکتا ہے اس اہلیت کا اندازہ لگانے کا ایک بڑا فائدہ یہ ہے کہ اس سے علی الترتیب زیادہ اور کم زراعتی اہلیت کے خطوں کا اندازہ صحیح طور پر ہو جاتا ہے۔ اور اگر اس کی مزید جانچ مختلف علاقے کے لوگوں کی غذائیت کے تناسب سے کی جائے تو بڑی حد تک صحیح طور پر اندازہ ہوگا کہ کون سے علاقے ہیں جہاں غذائیت لوگوں میں کم پہنچ رہی ہے اور کس حد تک بتدریج کم زراعتی اہلیت والے خطوں کی اہلیت میں اضافہ کیا جاسکتا ہے۔

اس وقت دنیا کی آبادی تقریباً چار ارب ہے اور اندازہ ہے کہ تیس سال بعد تقریباً سات ارب تک پہنچ جائے گی بعض اندازہ کے مطابق یہ نو یا دس ارب ہوگی اور دنیہ کا وہ رقبہ جوئی اواقعہ مزروعہ ہے وہ دس فیصدی سے زیادہ نہیں ہے یعنی اعشاریہ بارہ ہیکڑ فی ہیکڑ۔ دنیا کے اکثر حصوں میں زمین کی پیداوار اور انسانی غذا کے سلسلے میں جو برسوں کے گتے ہیں ان سے بہت چلتا ہے کہ اعشاریہ چار ہیکڑ اچھی زرخیز زمین معداً اپنا پانی کی سہولت میسر ہو تو اتنا غلہ پیدا کر سکتی ہے جو ایک انسان کو ایک سال کے لیے کفیل ہو۔ برطانوی جغرافیہ داں ڈوٹلے اسٹیپ نے اعشاریہ چار ہیکڑ سے جو کبیرہ حاصل ہوتی ہیں اس کو معیاری غذا کی اکائی کہہ ہے

(Standard Nutrition Unit (UNO))

اس معیار کے مطابق یہ اکائی ریاستہائے متحدہ امریکہ اور کینیڈا ۱ ہیکڑ آسٹریلیا میں ۲ ہیکڑ سے حاصل ہوتی ہے لیکن برطانیہ میں یہ اکائی صرف اعشاریہ چار ہندوستان میں ۰.۶ ہیکڑ جاپان میں ۰.۶ ہیکڑ اور مصر میں ۱.۶ ہیکڑ سے حاصل ہوتی ہے۔

ان اعداد و شمار سے بہت چلتا ہے کہ دنیا میں وہ علاقے جو زبر کا ہیں ان میں غذائی پیداوار پر بڑھانے کی کئی گنا تلاش ہے ضرورت اس بات کی ہے کہ دنیا کے زرعی اور زرعی پیداوار کے خطوں کا باضابطہ طور پر ٹھیک ٹھیک تعین کیا جائے اور اعداد و شمار کے نئے

ایک مضمون کی حیثیت سے اتنی ترقی کر لی ہے کہ اپنے لیے دنیا سے علم میں، ایک مخصوص جگہ بنائی ہے۔

**افادیت** سیاسی جغرافیہ انسانی تنظیم کی جغرافیائی بنیادوں سے اور اس تنظیم کے جغرافیائی اثرات سے آگاہی پیدا کرتا ہے۔ اس علم ذریعہ جو متون کی پالیسی کا، ان تمام منازل پر جائزہ لیا جاسکتا ہے جہاں وہ جغرافیہ سے متعلق ہوتی ہیں۔ اور اس جائزے کی بناء پر معقول مشورہ پیش کیا جاسکتا ہے۔ اس میں کوئی شبہ نہیں کہ سیاسی جغرافیہ کے مطالعہ سے دو نئے مضامین کے لوگ بھی استفادہ کر سکتے ہیں اور خود جغرافیہ کی مختلف شاخوں کے طالب علم جوئی الوقت عموماً الگ الگ خانوں میں بٹے ہوئے ہیں، سیاسی جغرافیہ کے مطالعہ کے میدان میں ایک دوسرے کے قریب آ سکتے ہیں۔

## صنعتی جغرافیہ

علم جغرافیہ میں معاشی جغرافیہ کا شعبہ نہایت ہی اہم ہے اور اس کا میدان بہت وسیع ہے۔ آج کل جب کہ تجارت، دولت اور ترقی کی سب سے بڑی علامت ہے، اس موضوع کی اہمیت اور بھی بڑھ جاتی ہے اس لیے معاشی جغرافیہ کے مطالعہ اور سہولت کی خاطر اس کے تین حصے کر دیئے ہیں یعنی زرعی جغرافیہ تجارتی جغرافیہ اور صنعتی جغرافیہ موجودہ زمانہ میں صنعتی جغرافیہ ہماری توجہ کا مرکز بن گیا ہے۔

صنعتی جغرافیہ معاشی جغرافیہ کا وہ شعبہ ہے جس میں زمین سے حاصل ہونے والی معدنیات

کی تقسیم پیداوار کے مسئلے اور صنعتوں کا محل وقوع و صنعتی پیداوار کی فروخت و نکاسی کے امور شامل ہیں، جن کا مطالعہ معاشی و معاشرتی حالات کے پیش نظر کیا جاتا ہے اس میں بہت بات بھی زیر بحث ہوتی ہے کہ کس ملک کے مخصوص جغرافیائی حالات میں وہاں کے صنعتی وسائل کو کیوں کر اعلیٰ پیمانے پر استعمال میں لایا جاسکتا ہے۔ علاوہ ازیں کسی ملک کی خام دھاتوں توانائی کے ذرائع اور ان کی تقسیم سے متعلق مسائل کا مطالعہ بھی صنعتی جغرافیہ کا ایک اہم مقصد ہے۔

اگر معاشی جغرافیہ، طبعی ماحول اور معاشی سرگرمیوں کے گہرے تعلق کو ظاہر کرتا ہے، جس پر انسانی زندگی کا دار و مدار ہے تو صنعتی جغرافیہ کو پیداوار کا جغرافیہ کہا جاتا ہے، جو دراصل قدرتی پیداوار اور اس سے تیار شدہ صنعتی مال کے درجہ تعلقات کو سمجھانے کی کوشش کرتا ہے صنعتیں، جو قدرتی

سب سے جامع تعریف وہ ہے جو بارٹ مشورن نے ۱۹۵۴ء میں پیش کی تھی اور جس کے مطابق سیاسی جغرافیہ، ان علاقائی اختلافات اور مماثلات کا مطالعہ ہے، جن کا کردار سیاسی ہے اور جو بہر حال کسی علاقے کے تمام اختلافات اور مماثلات کی مجموعی تصویر بن جاتے ہیں۔ اس تعریف کی خوبی یہ ہے کہ یہ سیاسی جغرافیہ کی جڑیں سیاسیات یا عمرانیات میں نہیں، بلکہ جغرافیہ میں دیکھتا ہے اور اسے کل جغرافیہ کے سیاق میں پیش کرتا ہے۔

**محتویات** انسانی جغرافیہ کی تین شاخیں ہیں اور یہ تین شاخیں علی الترتیب انسان کی تین بنیادی ضروریات یعنی غذا، پناہ گاہ اور تنظیم سے متعلق ہیں۔ سیاسی جغرافیہ داں ایک طرف سیاسی فیصلوں اور اقدامات میں جغرافیائی عناصر کی کار فرمائی کا مطالعہ کرتے ہیں اور دوسری طرف سیاسی فیصلوں اور اقدامات کے جغرافیائی اثرات کا جائزہ لیتے ہیں۔

**تاریخ** سیاسی جغرافیہ کی جڑیں ماضی میں بہت دور تک پائی جاتی ہیں قدیم یونانی علماء ہیرودوٹس، اقلادون، استرابو، پلینی، بطلمیوس وغیرہ کے یہاں اس مضمون سے متعلق اشارے ملتے ہیں۔ امینول کانٹ نے اٹھارہویں صدی میں سیاسی جغرافیہ کے پیرائے کی پہلی وضاحت کی۔ اس کے بعد جرمنی میں کچھ لوگوں نے اس مضمون کی طرف توجہ دی، جن میں فریڈرک ریزل (Fredrick RETZEL)

کا نام پیش پیش ہے ریزل نے ۱۸۹۷ء میں (Political - Geography) نام کی ایک کتاب شائع کی جو سیاسی جغرافیہ کی پہلی باقاعدہ کتاب تھی اس کتاب میں اس نے ڈارون کے بتائے ہوئے اصولوں کی بنیاد پر کے نقطہ نظر کی ترویج کی۔

دوسری جنگ عظیم تک اس مضمون کی طرف کوئی خاص توجہ نہیں دی گئی، تاہم اس عرصہ میں سیاسی جغرافیہ کو آگے بڑھانے والوں میں کئی نام قابل ذکر ہیں۔ مثلاً برطانیہ میں ہالفرد میکینڈر (Halford Mackinder) اور جیمس فیلر گریو (James Fairgrieve)

ریاست ہائے متحدہ میں عیسایہ بومین (Isaiah Boman) Diruint Whittlesy اور سویڈن میں رڈالٹ کیلیسن (Rudolf Kyellen) ہالفورڈ مکینڈر نے سیاسی جغرافیہ میں پہلی دفعہ سیاسی دل اور دنیاوی جزیرہ کا تصور پیش کیا۔

پہلی اور دوسری جنگ عظیم کے واقعہ میں اور پھر دوسری جنگ عظیم کے دوران جرمنی میں کارل ہان شوٹنہ (Karl Han shoffer) اور اس کے ساتھیوں نے جیواپیش کے نام سے ایک مضمون کی داغ بیل ڈالی جو دراصل نازی پروپیگنڈہ کے لیے ایک جغرافیائی دھوکے کی ٹی ٹھی۔

دوسری جنگ عظیم کے بعد سے اب تک سیاسی جغرافیہ نے



پہلی بڑی جنگ سے پیشتر اپنے خاص قدرتی ذرائع کی وجہ سے ہندوستان میں عملی طور پر کوئی اور پٹ سن ہی دوڑی صنعتیں تھیں لیکن جنگ کے دوران امتیازی تحفظ کی پالیسی کے زیر اثر کوئی پٹ سن، لوہا، فولاد اور کاغذ کی صنعتوں کو خوب فروغ حاصل ہوا۔ اس کے علاوہ دوسری صنعتوں کی پیداوار میں بھی خاطر خواہ اضافہ ہوا۔ دوسری بڑی جنگ کے بعد کونسی کے منصوبی پھیلاؤ اور اشیاء کی کمی کے حالات کے باعث ہندوستان کی صنعتی ترقی کی راہ میں ایک نئے باب کا اضافہ ہوا۔ اچھے پیمانے پر ترقی یافتہ صنعتوں نے ترقی کی فنی منزلیں طے کیں اور اسی زمانے میں کئی صنعتوں کی پیدائش ہوئی۔ جن میں ریلوے انجن، موٹر کاریں، جہاز سازی، کچڑا بننے کی مشین وغیرہ قابل ذکر ہیں۔ حالیہ زمانے میں پانچ سالہ منصوبوں کے تحت ہندوستان میں زبردست صنعتی ترقی ہوئی ہے۔ پہلے سے موجود صنعتوں کی توسیع کے علاوہ کئی بنیادی اور اہل سرمایہ جیسے لوہے اور فولاد، کیمیاوی کھاد، بھاری برقی، بھاری مشین آلات کی صنعتوں کا قیام عمل میں آیا۔ صنعتوں کی تیز تر ترقی اور مختلف قسم کی صنعتوں کے قیام کی وجہ سے پچھلے دس برسوں کو ہندوستان میں صنعتی انقلاب کے آغاز کا دور کہا جائے تو بہتر ہوگا۔

صنعتی ترویج کی ابتداء میں ان مقامات کو زیادہ اہمیت تھی جہاں خام اشیاء اور قریب میں کونسلے کی کانیں پائی جاتی تھیں اس لیے اس زمانے میں بیشتر صنعتیں ایسے مقامات میں قائم کی گئیں جہاں یہ دستیاب تھے۔ لیکن بعد میں برقیاتی قوت کی دریافت نے کونسلے کی کانوں کے مقامات کے علاوہ ان علاقوں میں بھی جہاں صرف خام اشیاء میسر تھیں، صنعتوں کی بنیاد رکھنے میں بڑی مدد دی۔ پس لوہا، کونسلے، برقیاتی قوت، مزدور پریش جاعت کی دستیابی اور نقل و حمل کی سہولتیں کسی بڑی مشینی پیداوار یا صنعتی پیداوار کے قیام کے لیے فیصلہ کن ثابت ہوتی ہیں۔

لہذا صنعتی جغرافیہ کے مطالعہ میں صنعتوں کی تقسیم، ان کا جغرافیائی محل وقوع، معدنیات کی بنیاد، زرعی بنیاد اور جنگلاتی پیداوار کی بنیاد پر قائم کی گئی صنعتیں، چھوٹے پیمانے کی صنعتیں اور دیہی صنعتیں شامل ہیں۔ ان شعبہ میں خاص رجحان خطہ واری بنیاد پر صنعتوں کا اجتماعی طور پر یا بھری حالت میں پائے جانے کا تجربہ ہے۔

## طبعی جغرافیہ

جغرافیہ کی اہم ترین شاخوں میں سے ایک شاخ طبعی جغرافیہ ہے۔

وسائل کو موثر طریقے پر صنعتی مال میں بدل دیتی ہیں اور جن کا استعمال زمانے کے حالات کے ساتھ ناگزیر ہے۔ ان کا مطالعہ بھی صنعتی جغرافیہ میں کیا جاتا ہے اس لیے اسے اطلاق معاشی جغرافیہ بھی کہا جاتا ہے۔

اس میں شک نہیں کہ صنعتی جغرافیہ طبعی عناصر کی بنیادی اہمیت کو تسلیم کرتا ہے لیکن ہم کو یہ نہیں فراموش کر لینا چاہیے کہ صرف یہی عناصر صنعتی امور کو متاثر کرتے ہیں بلکہ سیاسی امور جیسے جنگ، محصول، درآمد یا برآمد اور حکومتی نظام بھی یکساں طور پر اہم مانے جاتے ہیں۔ اس لیے برطانیہ اور ممالک متحدہ امریکہ میں جنگ کی ضروریات کا لحاظ رکھتے ہوئے اور حفاظتی محصول (Protective Tariff) کے مد نظر کئی نئی صنعتوں کا قیام عمل میں آیا۔ اسی طرح دوسرے ممالک جیسے، جرمنی، اٹلی اور سویت یونین کی موجودہ حکومتوں نے بھی بدلے ہوئے حالات کے ساتھ ساتھ کئی نئی صنعتوں کی ایجاد کی۔ لہذا تمام تبدیلیوں اور صنعتوں کی بڑھتی ہوئی اہمیت کا خیال کرتے ہوئے، دور جدید میں صنعتی جغرافیہ کا مطالعہ نہایت ضروری ہو گیا ہے۔

آج دنیا کے تمام ممالک اپنے معیار زندگی کو اونچا کرنے کے لیے کوشاں ہیں۔ اس لیے وہ سائنس اور ٹیکنالوجی کی معلومات کو مختلف معاشی سرگرمیوں کے شعبوں میں لگانے کے لیے سرگرم ہیں۔ یہاں یہ کہنا نامناسب نہ ہوگا کہ اٹھارویں صدی میں جب سے یورپ میں صنعتی انقلاب (Industrial Revolution) شروع ہوا، تب ہی سے سائنس اور صنعت کا چولی دامن کا ساتھ چلا آتا ہے۔

اگر سائنس کی بدولت نئی ایجادیں اور نئے طریقے دستیاب نہ ہوتے تو صنعتی ترقی نہ ہوتی۔ ان ہی طریقوں کے استعمال سے جو معیشت ابھر رہی ہے وہ دراصل صنعتی ترویج (Industrialization) ہے۔ برطانیہ، مملکت متحدہ، پہلا ملک ہے جہاں زراعت اور تجارت کی معیشت کو صنعت میں بدل دیا گیا ہے۔ صنعت و حرفت کی ترقی کے لحاظ سے آج یورپ کے ترقی یافتہ ممالک، انگلستان، مغربی جرمنی، فرانس، بلجیئم، سویڈن اور آسٹریا شمالی امریکہ میں ریاستہائے متحدہ امریکہ اور کینیڈا، ایشیا میں جاپان اور افریقہ میں جنوبی افریقہ کے علاقے ہیں۔ ان میں ہر ملک نے اپنے مخصوص طریقوں اپنے طبعی ماحول اور وہاں کے باشندوں کی تہذیب و تمدن کے مطابق بڑی حد تک اپنی صنعتوں میں تبدیلی لانے کی کوشش کی ہے۔ ان کی کامیابی اور خوشحالی نے دنیا کے دوسرے ممالک کو بھی صنعتی ترویج کی طرف راغب کیا ہے۔ یہ کہا جائے تو بے جا نہ ہوگا کہ یہ صنعتی ترویج کا دور ہے۔ اس لیے اپنی صنعتوں کو ترقی دینے کے شوق نے ہر ملک کو اپنے حدود کے اندر موزوں مقامات کے تلاش کرنے کی ضرورت کو محسوس کروایا ہے۔

(Micro Climate) آب و ہوا، فضائی آلودگی وغیرہ کا مطالعہ کا شمار اس شاخ کے جدید رجحانات میں ہوتا ہے۔  
 مارنیٹ (Marliut) نے انیسویں صدی میں روسی ماہرین کے مکتبوں کے مطالعہ کو ڈیوس کے دورانی نظریہ سے مربوط کر کے علم ترابیات (Pedology) کی بنیاد ڈالی جو اب بہت آگے بڑھ چکا ہے۔ علم ترابیات کے جغرافیائی مطالعہ میں مٹیوں کی قسم، ان کا طبیعی ماحول سے تعلق اور مٹی کی تہوں کی خصوصیات وغیرہ شامل ہیں۔  
 حیاتی جغرافیہ کے تحت نباتاتی درجہ بندی اور نباتاتی خطوں کے نقشوں کو بڑی اہمیت دی جاتی ہے۔ حیوانی جغرافیہ (Zoo Geography) نے حیوانی خطوں کی نشان دہی کی ہے، اسی ذیل میں طبی جغرافیہ (Medical Geography) آتا ہے جس کے تحت امراض کی جغرافیائی تقسیم، ان کے وقوع، پھیلاؤ اور ان کے واپائی (Epidemic) یا کمی ملک یا خطے سے مختص (Endemic) ہونے کے اسباب کا مطالعہ کرتے ہیں۔

## معاشی جغرافیہ

انسان دنیا کے جس خطے میں رہتا ہے اس کا پیشہ عام طور پر اس خطے کے جغرافیائی ماحول سے مطابقت رکھتا ہے۔ گرم ریگستانی علاقوں میں رہنے والے باشندوں کا پیشہ بالعموم گل بانی ہے لیکن ٹکستانوں میں جہاں پانی دستیاب ہے چند فصلیں پیدا کر لی جاتی ہیں۔ البتہ پچھلے پندرہ بیس سال میں تیل کی غیر معمولی دریافت نے ان علاقوں کا اقتصادی نقشہ کافی تبدیل کر دیا ہے۔

شمالی امریکہ اور ایشیا کے شمالی ساحل پر رہنے والے باشندوں کو اکیسویں صدی میں ان لوگوں کا تمام تر پیشہ باہمی گیری اور جانوروں کا شکار ہے۔ اور اس سے اپنی غذائی ضرورتوں کو پورا کرتے ہیں۔ اس علاقے میں زراعت ممکن نہیں کیوں کہ زمین سال کے زیادہ حصے میں برف سے ڈھکی ہوتی ہے۔ پھر بحریر اور مولیشی پالنا بھی ممکن نہیں کیوں کہ سردیوں میں چارہ میسر نہیں ہوتا اور خفیف گرمی کے موسم میں جو نباتات نظر آتے ہیں وہ ذوق غذا کے لیے مناسب ہیں اور ذہنی کافی ہوتے ہیں۔

اس کے برخلاف اگر کم مغربی یورپ اور ریاست ہائے متحدہ امریکہ کے مشرقی علاقوں میں رہنے والے باشندوں کے پیشوں اور ان کے رہن سہن پر نظر ڈالیں تو بہت بڑا فرق نظر آتا ہے۔ پہاڑ کے باشندوں کا خاص پیشہ صنعت و حرفت ہے۔ لوہے اور لوہا کے بڑے بڑے کارخانے قائم ہیں۔ سوئی، آونی کپڑے، ذہن کے مختلف حصوں کو بھیجے جاتے ہیں مختلف فصلیں بذریعہ مشین بونی اور کاٹی جاتی ہیں جن علاقوں میں فصلوں کا پیدا کرنا سودمند نہیں ہے وہاں مولیشی پالے جاتے ہیں اور انڈیا، مکھن، پتیر

جغرافیہ کے مضمون میں سطح زمین سے متعلق حقائق اور عوامل اور اس کی ہیئت و شکل، ان کے اسباب اور تغیرات و طرہ کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس مضمون کے دائرے میں سطح زمین، کمرہ آب، کثیر ارض اور کمرہ فضا کے وہ حصے شامل ہیں جن کے حالات جغرافیائی حقائق کو متاثر کرتے ہیں۔

جغرافیائی حقائق کو دو بڑی شاخوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ ایک طبیعی جغرافیہ اور دوسری شاخ انسانی جغرافیہ ہے۔ طبیعی حقائق کا مطالعہ طبیعی جغرافیہ کے تحت ہوتا ہے اور اس میں علم ارضی شکلیات (Geomorphology) مائیکلٹ (Hydrology) (پن کائی) علم آب و ہوا (Climatology) مٹیوں کا علم (ترابیات) (Pesology) اور حیاتی جغرافیہ (Biogeography) وغیرہ شامل ہیں۔

انیسویں اور بیسویں صدی میں ارضی شکلیات اور ان کے طبیعی وجوہات کے مطالعہ میں کافی وسعت اور ترقی ہوئی۔ چٹان چہ Landforms اور چٹانوں کی ارتقا و اقسام، مختلف آب و ہواؤں میں ان کی نشوونما، ارتقائی اور ارتقائی حالات کا اثر وغیرہ کا مطالعہ کافی آگے بڑھا۔ اس ذیل میں ولیم مارس ڈیوس کا نام خاص طور پر قابل ذکر ہے، زمین شکل کے ادوار اور اس کے تین مراحل یعنی پہچن، بلوغ اور بڑھاپے کا نظریہ پیش کیا۔ ڈیوس کے مطابق خطہ وادی (Valley Line) پر کٹنے والے شکلیات ارض کی نشوونما میں سب سے اہم حصہ لیا ہے لیکن اس کے معتضین والتھرنیک (W. Penck) فینمین (Fennemen) لا وڈ (La-Wood) کنگ (King) اور موجودہ دور کے ماہرین کی اکثریت ڈھالوں (Slopes) کی مراجعت (Retreat) اور دوسرے متعلق مسائل و حالات کو اہم ترین سمجھتے ہیں۔ شکلیات ارض کے جدید ترین رجحانات میں سے ایک یہ ہے کہ حال اور ماضی کی آب و ہوا کو اشکال زمین کی نشوونما میں بڑی اہمیت حاصل ہے۔

طبیعی جغرافیہ کی دوسری شاخ کا تعلق علم آب یا علم مائعات سے ہے جس میں زمین پر دریاؤں کی مجموعی تشکیل اور اس کا ارتقائی رجحان، لہر، اثر آب و ہوا اور نباتات وغیرہ سے تعلق، سیلاب (پانی کا غیر معمولی جھڑ) آب بھگی جھڑ (Water Logging) اور زمینی پانی (Ground Water) کا مطالعہ شامل ہے۔

علم آب و ہوا میں ہیٹن (Hertson) مارٹون (Morton) کوپن (Koppen) کپن (Kendrew) (Thornthwaite) میلر (Miller) کنڈریو (Trewartha) اور رمنی (Rumney) وغیرہ کے نام قابل ذکر ہیں۔ جھڑوں نے آب و ہوائی خطوں کی نشان دہی اور ان کے اصول سے بحث کی ہے۔ کلیتہاً (Air Masses) نظریہ سرحد بندی (Troutogenesis) آب و ہوا کی تبدیلی (Climatic Change) خود علاقائی (صفیر آب و ہوا یا موسم)

اشیا رکن مقامات پر پیدا ہوتی ہیں اور کیونکر پیدا ہوتی ہیں اور ان کے تبادلے کا سلسلہ کن ممالک سے ہے اور ان کی پیداوار کہاں بڑھائی جاسکتی ہے اسی طرح دنیا میں وہ معدنی ذخائر اور توانائی مثلاً کوئلہ، تیل، بن بجلی کی تقسیم اور پیداوار کا جائزہ لیتا ہے اور اس بات کی وضاحت کرتا ہے کہ مختلف صنعتیں کہاں اور کیوں کر قائم ہیں۔

دنیا کے ممالک معاشی اعتبار سے دو حصوں میں تقسیم کیے جاسکتے ہیں۔ ایک تو سامینس اور ٹیکنالوجی کی رو سے ترقی یافتہ ممالک ہیں اور دوسرے ترقی پذیر ممالک۔ دنیا کے کچھ ممالک نے اپنی ترقی کے لیے اپنی معاشی تنظیم بھی کی ہے اور مختلف گروہوں میں اپنے کو تقسیم کیا ہے مثلاً یورپی معاشی کمیونٹی (E.E.C.)

European Economic Community) جس میں بلجیم، فرانس، انگلستان، لکسمبرگ، مغربی جرمنی، اٹلی، ہالینڈ اور یونان شامل ہیں۔ ایک دوسری تنظیم یورپی آزاد تجارتی انجمن (European Free Trade Association) جس میں آسٹریا،

ڈنمارک، ناروے، پرتگال، سویڈن، سوئٹزرلینڈ اور جزائر برطانیہ اور فن لینڈ شامل ہیں ایک اور تنظیم مشرقی یورپ کے ممالک کی روس کے ساتھ ہے جو کمیونکان (Comicon) کہلاتی ہے۔ یہ اور اسی طرح کی دوسری تنظیمیں جو قاعدہ بنائی ہیں ان کا اثر نمایاں طور پر نہ صرف ان علاقوں کے باشندوں کے پیشوں پر پڑتا ہے بلکہ دنیا کے مختلف حصوں پر بھی ہوتا ہے اور معاشی جغرافیہ داں، لوگوں کے پیشوں کی تشکیل اور تجربہ میں ان عناصر کو نظر انداز نہیں کر سکتا۔

معاشی جغرافیہ میں دنیا کی آبادی کے اضافہ کی بڑھتی ہوئی رفتار سے کافی پیچیدگیاں پیدا ہوتی ہیں۔ ایک صدی قبل کی آبادی تقریباً ایک ارب تھی اور پچاس سال قبل چھ ارب تھی اور اس صدی کے آخر میں اندازہ ہے کہ آبادی چھ ارب ہوگی اور بعض اندازے کے مطابق نو ارب تک پہنچ سکتی ہے۔ دنیا میں آبادی کی تقسیم کچھ عجیب ہے پوری آبادی کا دو تہائی حصہ دنیا کے صرف آٹھ ملکوں میں واقع ہے۔ چین، ہندوستان، روس، ریاستہائے متحدہ امریکہ، جاپان، انڈونیشیا، پاکستان اور بنگلہ دیش و اور کل آبادی کا تقریباً چالیس فی صدی حصہ صرف چین اور ہندوستان میں ہے۔ ان حالات میں دنیا میں غذا کی پیداوار، اس میں اضافہ اور اس کی متوازن تقسیم معاشی جغرافیہ میں بڑی اہمیت رکھتی ہے۔ ایک اندازہ کے مطابق اگر آبادی میں اضافہ کی رفتار بھی رہی تو دنیا کی غذائی پیداوار کو آئندہ دس سال میں دوگنا کرنا ہوگا اور اس صدی کے آخر میں تقریباً تین گنا۔ زراعتی پیداوار میں اضافہ، بیج کے نئے اقسام، دلائی کھاد کے استعمال، کثیر مقدار میں آب پاشی، ہڈوں کو کیڑوں سے بچانے اور زراعتی آلات و مشینوں کے استعمال سے ہو سکتا ہے۔ لیکن زرعی نظام

کثیر تعداد میں دوسرے ملکوں کو پہنچتا ہے۔ درحقیقت انسان، جس خط میں رہتا ہے، وہاں کے وسائل کو استعمال کرنے کی کوشش کرتا ہے اور اس طور پر اس کے پیشوں کا عام طور پر تعلق وہاں کے وسائل سے ہوتا ہے۔ سامینس اور ٹیکنالوجی کی مدد سے وہ، ان وسائل کو نہ صرف اور زیادہ بہتر طور پر استعمال کرتا ہے بلکہ رسل و وسائل کی غیر معمولی تبدیلی سے اس کے پیشوں میں بھی تبدیلی اور تنوع پیدا ہوتا ہے۔ لہذا ایسا مطالعہ، جس کے ذریعہ یہ معلوم ہو سکے کہ دنیا کے مختلف خطوں میں لوگوں کے معاشی کام کس نوعیت کے ہیں۔ وہ کیا کچھ پیدا کرتے ہیں، کس طور پر ان کو وقف کرتے ہیں اور آپس میں ان اشیا کا ایک دوسرے سے کس طرح تبادلہ کرتے ہیں۔ معاشی جغرافیہ کا نفس مضمون ہے۔ یہ مسئلہ کہ دنیا کے مختلف حصوں میں مختلف اقسام کے معاشی کام کی سبب کی بنیاد پر ہوتے ہیں۔ معاشی جغرافیہ میں کافی اہمیت رکھتا ہے اور اس کے سمجھنے کے لیے اس علاقے کے تاریخی، طبیعی، سماجی اور معاشی ماحول اور حکومت کی پالیسی کا جائزہ لینا ضروری ہے۔ معاشی جغرافیہ میں اس بات کی وضاحت کی جاتی ہے کہ بعض اشیاء کی پیداوار اور برآمد کے لیے دنیا کے کچھ حصے کے لیے موزوں ہیں اور دوسرے خطے کیوں کر ان اشیاء کی درآمد اور ان کا استعمال کرتے ہیں۔ دنیا کے بیشتر ممالک میں نصف سے زیادہ لوگ زراعت چرکا ہی، جنگلاتی کاروبار، ماہی گیری جیسے پیشوں میں مصروف ہیں۔ دنیا کی آبادی کا تقریباً پچاسواں حصہ صنعت و حرفت میں اور آٹھواں حصہ تجارت اور اس کی نقل و حرکت میں لگا ہوا ہے اور آبادی کا بقیہ پچاسواں حصہ کان کنی اور دوسرے متفرق پیشوں میں پایا جاتا ہے۔ لیکن اگر ان پیشوں کی تقسیم خطوں کی بنیاد پر کریں تو اندازہ ہوگا کہ افریقہ، ایشیا اور جنوبی اور مشرقی یورپ میں زراعت اور گدہ بانی کے پیشہ میں دوسرے تمام پیشوں کے مقابلہ میں زیادہ تر انسان مصروف ہیں۔ اس کے برخلاف متحدہ امریکہ، کینیڈا، آسٹریلیا اور مغربی یورپ کے ممالک میں صنعت و حرفت اور تجارت میں زراعت کی یہ نسبت نہیں زیادہ لوگ کام کرتے ہیں۔

معاشی جغرافیہ داں، پیشوں کی اس تشکیل کو مختلف زاویوں سے سمجھنے کی کوشش کرتا ہے۔ ایک طرف تو وہ ان ممالک کے طبیعی عناصر کو بیان کرتا ہے دوسری طرف اس ملک کے سماجی اور معاشی خطے دکھاتا ہے۔ کتنا بڑی پس منظر میں بھی دیکھتا ہے، جس کی بنا پر تمام اشیاء کے کثیر تعداد میں پیدا ہونے کے باوجود وہ ممالک صنعت و حرفت میں زیادہ ترقی نہ کر سکے۔

معاشی جغرافیہ داں، انہیں مختلف کم کے غلے (گھوٹ) چاول بٹی جوار، باجرہ، دانیں، کمپاس اور دوسرے قدرتی ریشے، جاتے، قہو، ٹوکو، ربڑ اور دوسرے تجارتی اجناس کی تقسیم اور ان کی پیداوار کا جائزہ لیتا ہے اور یہ سمجھنے کی کوشش کرتا ہے کہ یہ

کردی ہے۔ نتیجتاً ان کی قیمتوں میں بھی خاصی تخفیف ہوتی ہے۔ اس کیفیت کے مختلف علاقوں میں تفاعل یا پیداواری (Functional — tonal or Production) — تخصیص (Specialization)

کی صورت پیدا کر دی ہے۔ ساتھ ہی مختلف چیزوں کی پیداوار اور استعمال کی حالتوں میں آج نمایاں رقبہ داری امتیازات قائم ہو گئے ہیں۔ مختلف اشیاء کی لاگوں اور ان کی بازاری قیمتوں کا مطالعہ بھی نقل و حمل کے جغرافیہ ہی کا ایک پہلو ہے۔ علم کی اس شاخ کے ماہرین اگر جغرافیہ، انجینئرنگ، معاشیات اور کاروباری تحقیق کے کس منظر سے بھی واقف ہوں تو باربرداری کے مختلف پہلوؤں کو صحیح طور پر سمجھنے اور سمجھانے میں کوئی دشواری نہ ہوگی۔ مختلف علاقوں کے باہمی رشتے قائم کرنے اور ان میں چیزوں کی ترافی و مکانی ادلی بدل کی نوعیت کا

تعیین کرنے کے لیے آمدورفت کے اتار چڑھاؤ (Ebb and Flow of Traffic) — کو جاننے کے بعد مشاہدات کو نقشوں میں پیش کرنا

ضروری سمجھا جاتا ہے۔ ساتھ ہی نقل و حرکت کی شدت (Intensity) اور رفتار کا صحیح اندازہ لگایا جاتا ہے۔ اور منتقل ہونے والی

چیزوں کی منزل روانگی و منزل مقصود (Origin and Destination) کے مقامات پر بھی نظر رکھی جاتی ہے۔ آمدورفت کے

اتار چڑھاؤ کے مطالعہ میں درج ذیل سے بڑی مدد ملتی ہے۔

(۱) نقل و حمل کی رفتار، اور اس کے تانوں بالوں کا جغرافیائی تجزیہ۔

(۲) نقل و حمل پر ہیئت قشر ارض اور دیگر عوامل کے اثرات کا مطالعہ۔

(۳) باربرداری کی بدلتی ہوئی کلنولوجی کے اثرات کا مشاہدہ۔ اور

(۴) گرد و پیش کے علاقوں کی معاشی ترقی کے طور طریق۔

نقل و حمل کے گہرے مطالعہ سے جغرافیائی تصورات کے انضباط و ارتقاء میں بھی بڑی مدد ملتی ہے۔

نقل و حمل حقیقتاً معیشت کا ایک اہم اساسی ڈھانچہ ہے۔

اسی لیے علاقائی منصوبہ بندی میں اسے بڑی اہمیت دی جاتی ہے۔

منصوبہ بندی کے علاقوں کی تحدید میں اس سے کافی مدد ملتی ہے۔

علاقائی معاشیات کی تخصیص اور مجموعی ترقی میں یہ کافی تفصیل رہتا

ہے اور موثر قوتوں کے وقوع سے تعلق رکھنے والے بنیادی مسئلہ کو

حل کرنے میں بھی نقل و حمل کے عمل کو بڑی اہمیت حاصل ہے۔ ہر علاقہ

کی معاشی منصوبہ بندی میں نقل و حمل کی کڑیاں جوڑی جاتی ہیں

اور ذرائع آمدورفت کا ایک جال بھی تیار کر لیا جاتا ہے۔ ان پہلوؤں

کو نظر انداز کر دینا منصوبہ نامکمل رہ جاتا ہے اور مجوزہ مقاصد

میں کامیابی حاصل کرنے کی ساری جدوجہد بے کار ثابت ہوتی ہے۔

یہ بالکل عیاں ہے کہ نقل و حمل نہ صرف راستہ، نا اہمی ربط قائم کرتا ہے

بلکہ معاشی نظام کے پورے ڈھانچے میں پھیل کر دیگر عناصر میں گڈوں

نظام اور مناسب رابطے قائم کر دیتا ہے اور اس طرح نقل و حمل کو

علاقائی معاشی کامپلکس (Economic-Complex) کے

ایک اہم عنصر کا مقام حاصل ہو جاتا ہے۔

ہندوستان جیسے شہر آباد وسیع علاقہ میں جہاں کئی قدرتی

کے بہتر ہونے سے بڑھتی ہوئی آبادی میں بے کاری کو زبردست فروغ ہو گا جو کافی سنگین معاشی مسئلہ بن جائے گا۔ معاشی جغرافیہ داں کو اس پیچیدہ مسئلہ کا بھی بہت ہی سنجیدگی سے مطالعہ کرنا ہو گا اور جغرافیائی حل پیش کرنا ہو گا۔

# نقل و حمل کا جغرافیہ

دور جدید نقل و حمل کا دور ہے۔ بین الاقوامی سفر، تجارت

اور اتحاد و عمل کے ڈھانچے اسی کی بنیادوں پر کھڑے ہیں۔ بہت سی

علاقائی قوی اور بین الاقوامی سطحوں پر سماج کی معاشیاتی ترقی کی ساری

منزلوں میں نقل و حمل کو اساسی مقام حاصل ہے۔ حقیقت تو یہ ہے کہ

نقل و حمل کی مثر یا بین معیشت کے حیات بخش خون کا دوران قائم کرنے

والی رگوں کی حیثیت رکھتی ہیں۔ اسی لیے معاشی کاروبار کے محل وقوع

اور پھیلنے کے سلسلہ میں ان کا شمار اہم ترین عوامل کے ساتھ کیا جاتا ہے۔

نقل و حمل کے جغرافیہ کے تحت باربرداری کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

اس کے ارتقاء پر نظر ڈالی جاتی ہے، محل وقوع کا جائزہ لیا جاتا ہے اور

مختلف ملکوں و خطوں کے علاقائی و معاشی کامپلکس (Complexes)

میں اس کی کارفرمائی کا تجزیہ کیا جاتا ہے۔ صنعتی مراکز کے محل وقوع سے

اس کے تانے بانے ملائے جاتے ہیں۔ زرعی حالات، آبادی کی تقسیم،

شہروں کے پھیلاؤ، مظاہر قدرت اور وسائل کے ساتھ اس کی

وابستگی کی وضاحت کی جاتی ہے۔ نقل و حمل میں کچھ ایسی خصوصیات بھی

موجود ہیں جو مظاہر جغرافیہ کو ایک انوکھا بن عطا کرتی ہیں۔ درج ذیل

خصوصیات قابل ذکر ہیں۔

(۱) پیداواروں کی منتقلی اور انسانی آمدورفت کی ترافی نوعیت۔

(۲) مختلف اشیاء کی پیداوار اور کھیت کے طریقوں کی ہر قسمی مسلسل

حالت۔ اور

(۳) مزدوروں کی مکانی تقسیم۔

معاشی جغرافیہ کے چار ذیلی حصے ہیں۔ ایک حصہ اساسی

پیداواروں سے متعلق ہے، دوسرا صنعتی کاروبار سے وابستہ ہے۔

تیسرا خرید و فروخت سے تعلق رکھتا ہے اور چوتھا باربرداری سے

سلسلہ ملتا ہے۔ نقل و حمل ہر میدان میں مشترک اور عمل پراندھائی

دیتا ہے۔ نقل مقام کرنے والی چیزوں کی بری، بحری اور فضائی

راستوں پر منتقلی کی سہولتوں یا دشواریوں کے علاوہ آمدورفت

کی شدت اور فاصلوں کی کمی بیشیوں کا بھی معاشی سرگرمیوں کی

نوعیت اور تنظیم پر گہرا اثر پڑتا ہے۔ نقل و حمل کی بدلتی ہوئی کلنولوجی

نے بھی جانے والی اشیاء کی منتقلی کے فی کافی اخراجات میں کافی کمی

نے کلیشیائی عمل کے خیال کی تائید کی۔ بعد میں یہ خیال زور پکڑا گیا کہ خشکی پر آبی ہواؤ کا عمل بحری کٹاؤ کے مقابل میں کہیں زیادہ اہم ہے۔ اس سلسلے میں ہفمن نے گیکس (Geiksi) ڈانا (Dana) اولڈہم (Oldham) بلنڈ فورڈ (Baland Ford) پاول (Powell) اور گیلبرٹ (Gilbert) وغیرہ کے نام خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ اور ڈٹن (Dutton) نے خصوصیت کے ساتھ اس ہم سکونی توازن (Isostatic Equilibrium) کی طرف توجہ دلائی جو عمل کٹاؤ

کے ذریعہ مادوں کے منتقل ہونے سے پیدا ہوتا ہے۔ اس نے خشک ملاؤں میں گھاٹوں (Scarps) کے متوازی مراجعت (Retreat) پر بھی زور دیا۔

الغرض انیسویں صدی کے کام سے یہ ثابت ہو گیا کہ دریائی کٹاؤ اور نم اور خشک ملاؤں کے اشکال زمین (LandForms) کے درمیان فرق کے متعلق شبہ نہیں کیا جاسکتا ہے۔

انیسویں صدی کے اواخر میں ولیم موریس ڈیوس (William Morris) نے شکلیات ارض کے ادوار کا تحلیل پیش کیا جو مختصر یہ ہے کہ ایک خط نسبتاً کم عرصے میں اپنی بلند ترین سطح تک اٹھ جاتا ہے۔ اس کے بعد شکست و رکعت کا دور شروع ہوتا ہے جس کے کسی ذی حیات کی طرح تین مراحل ہوتے ہیں یعنی بچپن، بلوغ اور بڑھاپا، ہر مرحلے ایک دو سکے سے مربوط متواتر اور غیر منتقل ہے۔ اور ان سب کا تعلق بنیادی سطح (Base Level) ارضیاتی ساخت اور عمل کٹاؤ سے ہے۔ ڈیوس کا شاہ کار وہ کتاب ہے جو ۱۹۰۹ء میں جغرافیائی مضامین کے نام سے چھپی تقریباً نصف صدی تک ڈیوسس، علم شکلیات ارض پر چھپا یا رہا اور اس کا اثر غالباً کسی دوسرے جغرافیہ کے ماہر کے مقابلے میں اس طرح زیادہ رہے گا۔ دوسری جنگ عظیم کے قبل تک یہ علم تاریخ شکست و رکعت کی صورت میں حاوی رہا جس کا مرکزی نقطہ تھا کہ مختلف قسم کے کٹاؤ Cycle of Erosion کے دور کا تعلق مختلف قسم کی بنیادی سطحوں (Base Level) سے تھا۔

اسی زمانے میں ملائیاتی اشکال زمین پر خاص کام ہوا۔ اس سلسلے میں فرانس میں بالیگ (Baudig) اور امریکہ میں فینین (FENNEMAN) کے نام خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ مگر ۱۹۳۳ء-۱۹۳۴ء کے درمیان ڈیوسس کے نظریوں کی مخالفت شروع ہو گئی۔ معترضین نے جن میں فینین اور والٹر پنیک (Walter Penek) کا نام خاص طور پر قابل ذکر ہے ڈیوس کے ارتقائی فلسفیانہ اور غیر عملی نقطہ نظر کی مخالفت کی۔ شکلیات ارض کے موجودہ رجحانات میں ساختاتی (Tectonic) آب و ہوائی اور مقدار پر علم شکلیات ارض شامل ہیں۔ شکلیات ارض میں ساختاتی عمل اور حال کے تجزیہ کے سلسلے میں جرن ماہرین خصوصاً پنیک (پاپ اوچیو) دونوں کا نام سر فہرست ہے۔ روسی ماہرین نے بھی ساختاتی پر زور دیا یوں تو آب و ہوا کے عمل کو اشکال زمین کے نشوونما میں برابر ہی تسلیم کیا جاتا رہا مگر موجودہ صدی میں بوڈل (Budel) پلیئر (Pellier) اور ٹریکارت (Tricart) وغیرہ نے بتلایا کہ ڈیوس کا قدرتی دور (Normal Cycle) اتنا سادہ ہے کہ آب و ہوا کے عمل کی پے پیچیدگیاں واضح

وسائل موجود ہیں۔ نقل و حمل نے ارتقائی جدوجہد کو غیر معمولی طور پر متاثر کیا ہے۔ لیکن نقل و حمل کے جغرافیہ کے مطالعہ میں ہندوستان نے ہنوز زیادہ ترقی نہیں کی ہے۔ کسی یونیورسٹی میں بھی اس کے مکمل نصاب کی تعلیم کا انتظام نہیں ہے۔ اس کو تاہی کا خاص سبب یہ ہے کہ ملک اس شاخ کے مختلف پہلوؤں کے متعلق معلومات بہت کم، ناقص اور غیر مستند ہیں۔

## ارضی شکلیات

ارضی شکلیات کا علم جغرافیہ اور ارضیات دونوں سے متعلق ہے۔ اس کے تحت شکلیات ارض کا مذکورہ درجہ بندی، پیمائش، تفسیر، اشکال، نشوونما اور ان کا انسانی مسائل سے تعلق وغیرہ آتے ہیں۔ شکلیات ارضی کا انحصار زمینی بناوٹ، نباتاتی حرکات، زمانہ کی طوالت اور اعمال تماش و تخراب پر ہے۔ انیسویں صدی کے اواخر اور بیسویں صدی کے آغاز میں ڈیوس کے دور آبی بردگی کٹاؤ (Cycle of Erosion) کے تحلیل لے علم شکلیات ارض کو کافی دل چسپ بنادیا زمانہ حال میں اس علم میں بڑی وسعت پیدا ہو گئی ہے۔ شکلیات ارض کے سلسلے میں اب پیچیدہ اور ریاضیاتی ضابطے استعمال ہونے لگے ہیں۔ اب سمندر کی سطح پر کی شکلیات بھی اس علم کے دائرے میں آگئی ہیں۔

کلاسیکی علم شکلیات ارض کے تحت زمینی شکلوں کی قسم بندی تین درجوں میں کی جاتی تھی۔ یعنی پہلے درجہ میں براعظم اور بحر اعظم آتے۔ دوسرے درجہ میں اس سے کم وسیع خطے جیسے پہاڑی سلسلے، ساحلی میدان، اور بحر اعظمی طاق (Continental Shelf) اور تیسرے درجہ میں ان سے بھی کم وسیع اشکال (Features) جیسے طاس (Basin) یا ایک علاحدہ پہاڑ وغیرہ۔

یوں تو یونانی، رومی اور عرب جغرافیہ دانوں نے شکلیات ارض کی تشکیل کے متعلق بعض مظاہر کی طرف توجہ کی تھی مگر نشا طانیہ یعنی

بندرہوں میں صدی اور اس کے بعد ہی کے زمانے میں، زمینی اشکال کا

صحیح طور پر مطالعہ شروع ہوا۔ درحقیقت جدید شکلیات ارض کی بنیاد

اسکاٹ لینڈ کے جیمس ہٹن (۱۷۹۷-۱۸۲۶ء) کے زمانے میں پڑی،

جس کا مشہور مقولہ "ذاتِ ارضی جسم پر نہ انتہا معلوم، شکلیات ارض

کے نشوونما کے متعلق اس کے خیالات کی عکاسی کرتا ہے۔ ہٹن (Hutton) کے

بعد فیئر پلیئر (Playfair) نے انیسویں صدی کے آغاز میں اس پر زور

دیا کہ آبی کٹاؤ، شکلیات ارض کے سلسلے میں بہت بڑا عامل تھا۔ اس کے

بعد لیل (Leill) ۱۷۹۷-۱۸۴۵ء کی بحری کٹاؤ اور گلیشیائی

عمل پر زیادہ زور دیا۔ اگاسز (Agassiz) اور ریمزے (Ramsay)

بحرالظارنگ (قطب جنوبی) ۹ ۲۰۴۰

پانی کی افراطی وجہ سے سمندری جانداروں کی ہیئت ' زمینی جانداروں کی ہیئت سے مختلف ہوتی ہے۔ مثلاً وہیل جو ۱۰۰ فٹ لمبی اور ۱۰۰ ٹن وزن کی ہو سکتی ہے، سمندری پانی میں تیر لیتی ہے مگر خشکی پر اتنے بڑے جانور کے لیے حرکت بہت دشوار ہوگی خشکی پر حرارتی تفاوت ۱۲۵ درجہ فیئر ہائٹ تک ہو سکتا ہے سمندر میں صرف ۱۵ درجہ تک ہوتا ہے اس کے نتیجے میں سمندری نباتات میں وہ پت جھڑ نہیں ہوتی جو خشکی کے پودوں میں ہوتی ہے۔ سمندر میں حیات کے فروغ کی شرط محض روشنی کی پہنچ ہے بہت سے بحری جانداروں کی آواز سے ان کے شکاروں کو خبر ہو جاتی ہے۔ جس طرح خشکی پر ہوا کے دباؤ سے جاندار کو کوئی نقصان نہیں ہوتا ہے کیوں کہ وہ دباؤ ہر جانب سے مساوی ہوتا ہے۔ اسی طرح سمندر کی تہہ میں پانی کا دباؤ بھی ہر سمت سے ہوتا ہے اور جاندار یا خواص کے لیے مضر نہیں ہوتا۔ سمندری جانداروں کی ایک نمایاں خصوصیت روشنی کا پیدا کرنا ہے۔ بعض دفعہ بحری زندگی میں موموئی اموات کا حادثہ واقع ہوتا ہے۔ جیسے گرم پانی کے دھارے سے ٹھنڈے خطوں میں پھیلیں کا صفایا اور ان کو کھالینے والے پرندوں کی موت۔

بحری پانی کی ایک اہم خصوصیت اس کا کھاراپن ہے۔ کھلے سمندر میں تنگ کی مقدار پانی کے ہر ہزار حصوں میں ۳۶-۳۲ ہوتی ہے۔ ایسی جگہوں میں جہاں تازہ پانی کافی مقدار میں خشکی سے پہنچتا ہے جیسے شمالی صلیب، بنگال دہاں منگین ۳ فیصد ہوجاتی ہے اور اگر تجزیہ کی کم ہو، جیسے بحر الکاہک میں تو موسم بہار میں دہائیہ ۱۰/۱۱ ہوجاتی ہے۔

معمولی سمندری پانی کا نقطہ انجماد ۲۸۱۴ ہوتا ہے۔ بحری پانی کی حرارت اس نقطہ سے لے کر ۹۰ درجہ تک (جیسے صلیب فاس میں) پہنچ سکتی ہے۔

بحری پانی کا ثقل میٹھے پانی کے ثقل سے ۲۵-۱۶ زیادہ ہوتا ہے۔ آسمان کے نیلے رنگ کی طرح بحری پانی کا رنگ روشنی کے سالماتی (Molecular Scatter) انتشار کی وجہ سے نیلا ہوتا ہے۔

سمندری تہہ کی شکلیات میں اہم اجزاء یہ ہیں۔ براعظمی طاق (Continental Shelf) جو ساحل سے ملحق تقریباً ۷۰۰ فٹ کی گہرائی تک اور اوسطاً ۴۲ میل چوڑا ہوتا ہے۔ اس کے بعد براعظمی ڈھال (Continental Slope) آتا ہے جو تقریباً ۱۰۰۰ فٹ کی گہرائی تک پھیلا رہتا ہے۔

براعظمی طاق کے نیلے اور بحری ڈھال کے بالائی حصوں میں وہ گہری گھاٹیاں ہیں جن کو آب دوز دے کہتے ہیں۔ سمندری پانی تہہ، گہرائیوں اور گہرے عمیق میدانوں پر مشتعل ہے۔ سمندر میں بحری رووں کو بڑی اہمیت ہے۔ ان کی وجہ سے معتدل ساحلوں اور ممالک کی آب و ہوا اور حالات متاثر ہوتے ہیں۔

نہیں ہوتی ہیں۔ آب و ہوائی شکلیات ارض کی ایک شاخ وہ ہے، جس میں کنگ (King) اور لاوڈ (Lawood) وغیرہ کا نام آتا ہے اور گھاٹوں (Scraps) کی مزاحمت روی اور پٹی پلین (Pene plain) یعنی میدان کی جگہ پٹی پلین کی ہر گیری کو تسلیم کر گیا ہے۔

آب و ہوا زائیدہ شکلیات ارض (chemo Genetic - Geomorphology) آب و ہوائی شکلیات کی ایک نئی شاخ ہے جس میں اشکال زمین پر گزرے ہوئے زانوں کے اثرات کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اندازہ لگایا گیا ہے کہ کسی خطے میں مقامی عمل شکست و ریزکت کے ذریعے شکلیات ارض کی مکمل تشکیل میں تقریباً ایک کروڑ سال لگ جاتے ہیں۔ مگر یہ مدت اتنی طویل ہے کہ آب و ہوائی تبدیلیاں ہو سکتی ہیں اور ان کے نتیجے میں اشکال زمین کی نشوونما ہو سکتی ہے مقدار ی شکلیات ارض (Quantitative Geomorphology) میں بے انتہا توسیع ہو گئی ہے۔ اس سلسلے میں ہارٹن (Horton) کا نام خاص طور پر قابل ذکر ہے۔ موسم کاری (Weathering) بحری شکست و ریزکت اور گلیشیمائی عمل وغیرہ کی شرح اشکال زمین کی پیمائش ہوائی ٹولوں گرائی اور اشکال زمین کا اقلیدسی تجزیہ۔ بن کاسی یا اخراج آب اور شکلیات ارض میں تعلقات وغیرہ (Quantitative Geomorphology) کے نئے رجحانات کو ظاہر کرتے ہیں۔

## بحریات

بحریات ایک لامحدود علم ہے جس میں بحری زندگی، بحری پانی، سمندری تہہ کی شکل، بحری رووں، مد و جزر، سمندر اور فضا کے ربط وغیرہ کا مطالعہ شامل ہے۔

۱۹۶۱ء اور ۱۹۶۳ء کے اعداد و شمار کے مطابق تقریباً ۳۳۲ جہاز بحری تفتیش میں لگے ہوئے تھے۔

سمندر کو ارض کے ۷۰.۵ فی صدی پر پھیلا ہوا ہے۔ عام طور پر سمندر کے بڑے خطے حسب ذیل مانے جاتے ہیں۔

سمندر	رقبہ فی صدی میں	اوسط گہرائی فیم میں
آئرلینڈ (بحر قطب شمالی)	۴	۶۶۰
شمالی اوقیانوس	۱۳	۱۴۹۶
جنوبی اوقیانوس	۱۰	۲۲۳۶
شمالی بحر الکاہل	۲۳	۲۲۴۲
جنوبی بحر الکاہل	۲۳	۲۱۰۰
بحر ہند	۱۸	۲۱۳۰

(N. Carpenter) نے اس کے تصورات سے استفادہ کیا اور بتایا کہ کسی بھی مقام پر آبادی کے پھیلاؤ میں عرض البلدی عمل وقوع کو براہِ نظر ہوتا ہے۔ جغرافیہ کو اس مفکر نے علم الارض کی ایک ذیلی شاخ کی حیثیت سے دیکھا اور مطالعہ کو کروی اور موضوعی (Topical) دو مختلف سرخیوں کے تحت ترتیب دیا۔ اول الذکر میں جغرافیہ کے طبعی اور حسابی پہلوؤں پر روشنی ڈالی اور مورخہ الذکر میں نظام قدرت (Phenomena) کی عام اساسی تقسیم کو مدلل طریقہ پر سمجھا یا۔

مکانی پس منظر کے ساتھ جغرافیہ کو بتدریج منفرد مقام ملتا گیا اور اس کے تحت حاصل کی ہوئی معلومات کو منظم طریقہ پر پیش کیا جانے لگا۔ سترہویں اور اٹھارویں صدی میں مفکرین اس مقصود میں اقبالیت (Utilitarian) مقصد کے تحت دل چاہی لینے لگے۔ ان کے مشاہدات سے حکومت کو اپنے فرائض کی انجام دہی میں خاصی مدد ملی تاریخی واقعات کو بہتر طریقہ پر سمجھانے لگا اور فلسفہ بھی اپنی جگہ ان سے فیض یاب ہوتا گیا۔

یورپی محقق ویرینیس (Verenius) نے اولاً چند خاص مقامات کی جغرافیائی خصوصیات بیان کیں اور پھر ان پراثر ڈالنے والے عمومی اور عالم گیر اصولوں کے درمیان کے رابطوں کو واضح کیا۔ پہلے میدان فکر کو اس نے مخصوص جغرافیہ (Special Geography) کا نام دیا دوسرا

میدان فکر عام جغرافیہ (General Geography) کہلایا۔ نئے مقامات کے تفصیلی حالات کی روشنی میں عام اصولوں کی ترتیب پر غیر معمولی توجہ دی جانے لگی۔ سرکاری اور تجارتی کاروبار کی انجام دہی میں مخصوص جغرافیہ کو عملاً بڑی اہمیت ملی۔ علم کی ان دونوں شاخوں کے جداگانہ اور مربوط دونوں طرح کے مطالعے ہونے لگے۔ مخصوص جغرافیہ کے ضمن میں ارضی (Terrestrial) اور سماوی (Celestial) مطالعوں کے ساتھ انسی جغرافیہ کے اندر کمرے بھی شامل کر لیے گئے اور عام جغرافیہ کے میدان میں مطلق (Absolute) اضافی اور تقابلی مسائل پر روشنی ڈالی جانے لگی۔

۱۸۴۲ء میں بوشنگ (Busching) نے دو جدید جغرافیائی تصورات سے روشناس کرایا۔ اس نے آبادی کی گنجائیت کو پہلی بار اہم جغرافیائی عنصر کی حیثیت سے دیکھا۔ ساتھ ہی اپنے عہد کے تصورات سے آگے بڑھ کر اس نے یہ بھی بتادیا کہ بحری راستوں پر اسباب کے نقل و حمل کو زیادہ فروغ دیا جائے تو انسان مقامی وسائل کا دست نگر نہ رہے گا۔ اس طرح مختلف ممالک کے باہمی انحصار کے اصولوں کو اس نے پہلی بار اہمیت بخشی۔

کانٹ نے انسانی قیام گاہ کی حیثیت سے زمین کا مفصل جائزہ لیا اور انسانی اثرات کا تجزیہ کیا لیکن انسان اور قدرت کی کارکردگیوں میں امتیاز قائم نہ کر سکا۔ اس نے جغرافیہ کو تاریخ سے جدا کر کے ایک جداگانہ شاخ علم کا مقام عطا کیا۔ اسے کئی ذیلی شاخوں میں تقسیم کر کے مطالعوں کی وسعتوں میں اضافہ کیا اور مشاہدات، اغراض و مقاصد کی وضاحت کرتے ہوئے فلسفیانہ طرز فکر سے مضمون کو سائنسی جام

اسی طرح سورج اور چاند کی کشش سے سمندر میں پیدا ہونے والے مد و جزر کا ساحلی جہاز رانی اور بندرگاہوں کی نشو و نما پر بڑا اثر پڑا ہے۔

موجودہ زمانہ میں سمندری پانی کا مطالعہ، اجسام آب (Water Masses) کی شکل میں ہونے لگا ہے۔ اس کے ذریعہ بحری حقائق و حالات کی تشریح ہوتی ہے۔ سمندر میں کئی طرح کے ذخائر موجود ہیں:

براہِ عملی طاق سے پٹرولیم اور کوئلہ نکالا جا رہا ہے، سمندری پانی سے نمک تیار کیا جاتا ہے، سمندر کی ایک بڑی دولت مچھلی بھی ہے۔ سمندری پانی میں سونا بھی ملتا ہے۔ مگر سونا نکالنے کے لیے ۸۰ لاکھ ملین پانی کو سکھانا پڑے گا۔ ظاہر ہے کہ یہ سودا خسارے کا ہے۔ البتہ ہر دین اور میگنیشیم ہائڈروآکسائیڈ جیسے اجزاء آسانی سے نکالے جاسکتے ہیں۔ ان کے علاوہ Manganese nodules آسانی سے حاصل کیے جاسکتے ہیں، جس میں Manganese کے علاوہ نکل، تانبا، کوہالت، جیسی اہم دھاتیں، خاصی مقدار میں دستیاب ہو سکتی ہیں۔ ان دھاتوں کی وجہ سے سمندر کی اقتصادی اہمیت بڑھ گئی ہے۔

## جدید جغرافیائی تصورات

جغرافیائی میدان فکر میں دور جدید کا آغاز اوائل سترہویں صدی سے ہوتا ہے۔ اس سے پہلے ہی بڑی بحری و فضائی مہمت اور دور دراز ممالک کی تحقیقات و سائنسی ایکادات نے غیر معمولی ترقی کر لی تھی۔ نتیجہً انسان و ماحول کے باہمی رشتوں کی گتھیاں بھی سلنے لگی تھیں۔ انسان اب اپنے گرد و پیش کا غلام نہ تھا، اپنی ان محکم جد و جہد سے وہ ماحول کو زیر کرنے لگا تھا۔ اسی زمانہ میں منظم سائنسی مضامین کے تحت حاصل کی ہوئی معلومات کو باہم مربوط کرنے کے باعث ارضی و سماوی مطالعہ قدرت (Phenomena) کے بہتر مطالعے سامنے آنے لگے۔ سویڈن کے جغرافیہ دان برگمن (Bergman) فرانس کے ڈی انیول (D. Anville) اور جرمنی کے محقق کانٹ (Kant) کا سلبی ہوئی طرز فکر کے علم بردار بن گئے۔ ان کا خیال تھا کہ سب جغرافیہ کو فرضی خیالات سے پاک و صاف کر کے حقائق کی روشنی میں انسان اور ماحول کے بین ربطی مطالعوں پر زیادہ توجہ دینے لگے تھے۔

کلوریس (Chuterius) نے علم جغرافیہ کے تحت زمین کو ہی کائنات میں مرکزی مقام عطا کیا، طبعی جغرافیہ کے ضمن میں اس نے صرف عکشی و تری کی تقسیم پر روشنی ڈالی اور علاقائی جغرافیہ میں کئی عنوانات کے تحت متعدد ممالک کے حالات کا جائزہ لیا۔ این۔ کارپنٹر

مکانی رشتوں کے باہمی رابطوں کا تجزیہ کیا، اخذ کیے ہوئے نتائج اور مظاہر قدرت کی: نامیاتی پیوستگی (Coherence) کو سامنے رکھا قدرت کی رنگ برنگی کیفیت (Diversity) میں یک رنگی (Unity) کو تلاش کیا اور یک رنگی (Unity) و مطابقت (Harmony) کا تصور سامنے رکھا اور اس کی روشنی میں نہات و حیوانات پر بے جان اشیاء کے اثرات کا جائزہ لیا۔ قدرت کی پیش کی ہوئی متوازن ہم آہنگی میں انسان کو اس نے ایک اہم رکن سمجھا اور کائنات میں اسے غیر معمولی جزو ترکیبی کا مقام عطا کیا۔ رطوبت اور جہولت کے جغرافیائی تصورات میں کافی یکسانیت نظر آتی ہے کیوں کہ دونوں ہی نے ماحولیات پر زیادہ توجہ دی ہے تاہم کہیں کہیں تصورات میں کچھ اختلافات بھی سامنے آتے ہیں۔ رطوبت کا جغرافیہ "انسے مرکز کا حامل ہے لیکن جہولت کے جغرافیہ میں نامیاتی اجسام پر غیر نامیاتی غلبہ نمایاں نظر آتا ہے تصورات میں اس نوعیت کے اختلافات کے باعث بعض معرکین دونوں کی مطبوعات کی اساسی یکجہلیت کو برکھ میں ناکام رہے۔

وسط اسیسویں صدی کے بعد جغرافیائی طرز فکر میں عقیدہ جبر قدرت (Determinism) زیادہ اجاگر ہونے لگا۔ ۱۸۵۰ء میں ڈارون کے خیالات نے اسے مزید قوت بخشی نظریہ ارتقا (Evolution) اور بقائے اصلح (Survival Of The Fittest) کے تصورات نے ایک طرط ماحولیات (Environmentalism) کا نیا انضاد پیش کیا اور دوسری طرط جغرافیائی مرکز و انسائیائی مرکز و انسائیائی میدان فکر کو قوی تر کر دیا۔ حیات کے حلقے سے ڈارون کے ارتقا کے تصور نے ڈیویس (Davis) کو وضع زمین کی نشوونما کا تصور عطا کیا۔ اس نے قشری خدوخال کے تیز اثرات کو حیات انسانی کے تغیرات کے متوازی کیا چنانچہ انسائیائی جغرافیہ کی جلد اول میں اس نے گہرا اثر کے قدرتی حالات کے پیش نظر قدرتی (فطری) حالات کا جائزہ لیا لیکن جلد دوم میں طرز بیان کلیتہً مشکوک رکھا۔ مطالعوں میں اسے بعض اوقات یہ بھی پتہ چلا کہ طبی اعتبار سے طبیعی یکسانیت رکھنے والے خطے معیشتی و تاریخی پس منظر کے اختلافات کے باعث ترقی کی جدا گانہ منزلوں پر بکھرے رہتے ہیں۔

اواخر اسیسویں صدی میں روسی ماہرین جغرافیہ آرسنیو (Arsenev) سینوتیان شانسکی (Semenov Tian Shansky) اور ویکو (Voiko) نے علاقائی جغرافیہ کے تصور کو اپنیت دی۔ ۱۹۰۳ء میں ڈیوکیسیو (Dukachev) نے قدرتی حلقوں کے مطالعوں پر زیادہ زور دیا۔ بعد ازاں ماحولیات مرکز توجہ بنا رہا۔

مارکسزم کے آغاز کے ساتھ ہی جغرافیائی مطالعوں میں ثنویت کا تصور زور پکڑنے لگا۔ اساسی عقیدہ یہ قائم ہوا کہ سماجی ترقی کو اصل قوت جغرافیائی ماحول کے بجائے معاشی پیدا نش کے ٹھنڈ (Mode) سے فراہم ہوتی ہے۔ روسیوں نے جغرافیہ کو اساسی مقام دیتے ہوئے دیگر متعلقہ علوم کو اس کے اجزائے ترکیبی کی حیثیت بخشی۔ اشان کے زمانہ میں "نظریہ ثنویت" (Dualism) زیادہ قوی ہو جانے کے باعث بطور رد عمل "واحد جغرافیائی ماحول" کو تسلیم کرنے کی موافقت

پہنچایا، مظاہر قدرت کے اسباب و علل پر روشنی ڈالی، تاریخی واقعات کو جغرافیائی پس منظر سے وابستہ کیا اور انسان و ماحول کے باہمی رشتوں کے تانے بانے جوڑے اور جبرین جغرافیہ دانوں کو قوت پر واز بخشی۔ ان میں دو طرط ح کے کتب خیال سامنے آئے۔ ایک "لوشنگ" (Busching) کے زیر ہدایت اعداد و شمار کے سہارے ملکی حدود میں علاقائی حالات سامنے رکھے۔ اس نے مختلف مظاہر قدرت میں باہمی رابطے قائم کر کے مربوط شکل میں وضاحتیں پیش کرنے کی کوشش نہیں کی۔ اور علاقائی بیانات کو مکالم کی انتظامی مددوں میں محصور کر دیا۔ دوسرے مکتب خیال نے علاقائی جغرافیہ کو تغیر پذیر ملکی اور انتظامی حدود میں مقید کرنا مناسب نہ جانا۔ علاقائی تفصیلات کے مشاہدے کے لیے نئی قدرتی حدود قائم کر دیں۔ گائیٹر (Gatterer) نے دنیا کو کئی قدرتی خطوں میں تقسیم کر دیا۔ مطالعہ کی سہولتوں کے پیش نظر ہومیر (Hummeyer) نے ایک اور قدم آگے بڑھایا اور سبھی تقسیم کو بالائے طاق رکھ کر ہر طرے قدرتی خطے کو قدرتی خطوں میں تقسیم کر دیا لیکن صحیح علاقائی تصوراتی یہ مکتب خیال بھی واضح نہ کر سکا۔

زیونا (Zeuna) نے پہلی بار اس خانی کو شدت کے ساتھ محسوس کیا اور ہر قدرتی علاقہ کی فردیت (Personality) کے تعین کی طرط زیادہ توجہ دینا مناسب سمجھا۔ اس کے بعد فورسٹر (Forster) نے خالق کے وسیع مشاہدات کی درندی کر کے انسان اور ماحول کے باہمی رشتہ کو زیادہ نمایاں کیا۔

رٹلر (Ritter) اور ہمبولٹ (Humboldt) اکثر جدید جغرافیہ کے بانی گردانے جاتے ہیں۔ انہوں نے اٹھارویں اور انیسویں صدی میں جغرافیہ کے نظریہ ڈھانچہ کو بہتر شکل میں مضبوط بنادوں پر بکھڑا کیا۔ ارتقائی میدان میں رٹلر نے اپنے ہم عصر ہمبولٹ سے زیادہ بلند مقام پایا۔ اس نے اپنی کتاب "ارڈکنڈے" (Erdkunde) میں دنیا کے جغرافیائی حالات کو عقول کو اساس پر پیش کیا۔ اس کتاب کی ابتدائی دو جلدوں میں تقابلی جغرافیہ کے تحت منظر زمین کی روشنی میں انسانی کاروبار کا جائزہ لیا۔ اس قسم کے مطالعوں نے بین ریعی اور کلیت (Totality) کے تصورات کو زیادہ اجاگر کر دیا۔ یورپا (Europa) کے صرف اول میں اس نے صاف صاف بتا دیا کہ جغرافیائی یکسانیت زمین کے زمرہ اور کھلے نقشے ہی پیش کریں گے۔ رٹلر نے مضمون جغرافیہ کو استدلالی (Empirical) تجرباتی اور استقلا (Inductive) سائنس کی حیثیت دے کر اپنے مطالعوں میں انسان ہی کو مرکز توجہ رکھا۔ مظاہر قدرت کے تجزیہ سے پہلے اس نے رقبائی (Areal) ترکیب پر نظر ڈالنا ضروری سمجھا۔ مظاہر قدرت کی بین ریعی اور زمین سے وابستگی کے نتیجے میں جو خاص صورتیں سامنے آتی ہیں انہیں پیش نظر رکھتے ہوئے رٹلر نے اپنے مطالعوں کو آگے بڑھایا۔ اور ان مطالعوں میں اس نے دریاؤں و پہاڑوں سے بننے والی حدود کو نظر انداز کر دیا اور قدرتی بین ریعی کی پیش کی ہوئی ہم آہنگی کو سامنے رکھ کر نئی جغرافیہ حدود قائم کر دیں۔

ہمبولٹ نے اپنے طویل سفر کے مشاہدات کی مکانی تقسیم کے ساتھ



زیادہ قوی ہو گیا اور انسان و زمین کے باہمی تعلق کو حرکتی (Dynamic) سمجھا جانے لگا۔ انسان کا گرد و پیش بڑی حد تک اس کا تابع ہوتا ہے

اس نظریہ کو فرانس میں ویڈل ڈیلا بلاشے (Vidal Dela Blache) اور امریکہ میں بے روز (Barrous) نے کافی تقویت دی۔

ممالک متحدہ امریکہ میں ماحولیاتی مطالعہ کا تصور ریشل (Ratzel) کی تصانیف اور اس کے شاگردوں کے ذریعہ اجاگر ہوا۔ اس کے شاگردوں میں مشہور امریکی جغرافیہ دان سیمپل (Semple) اور ہنگٹن (Huntington) شامل ہیں۔ سیمپل نے ریشل کی تقلید کرتے ہوئے

انسان کو ماحول کا تابع جانا ہنگٹن نے بھی اس نقطہ نظر سے مکمل اتفاق کیا۔ آسٹریلوی جغرافیہ دان گری فٹھ میلر (Griffith Taylor) نے اس

نقطہ نظر میں معمولی سی ترمیم کر کے اسے روکو اور برہم جو قدرت (Stop and Go Determinism) سے تعبیر کیا۔ ان کے خیال میں انسان ایک

سپاہی کی طرح آمد و رفت (Traffic) کے دہارے کو Regulate کر سکتا ہے مگر اس کو موڑ نہیں سکتا۔

جدید جغرافیہ اس نظریاتی تصادم کو ترک کر چکا ہے اور آج کل جغرافیہ داں مکانی تعلق (Spatial Interaction) پر زیادہ زور دیتا ہے۔ کرسٹالر (Christaller) کا نظام

مرکزی مقام (Central Place System) بیج (Bunge) کا نظری جغرافیہ (Theoretical Geography) ہیٹھ (Peter Hagget) اور چورلے (Chorley) کے جغرافیائی ماڈل

(Models in Geography) اور ہاروے (Harvey) کے جغرافیائی ماڈل (System Analysis) کے اور بری (Berry) کے

کڑی ہیں۔ Garrison, Berry اور دو سکے مغربی ممالک کے جغرافیہ دانوں کی توجہ طرز عمل کو اسی بنانے (Behavioural approach)

کی طرف زیادہ ہوئی ہے۔ اس کے خلاف روسی جغرافیہ داں انسان اور ماحول کے رشتہ کو زیادہ اہمیت دیتے ہیں۔ ان کا یہ خیال ہے کہ اس رشتہ کا کافی

گہرا تجزیہ کرنا چاہیے تاکہ یہ علم ہو سکے کہ انسانی عمل سے ماحولی توازن (Ecological Balance) کو نہیں بگڑ رہا ہے۔ ان کے خیال میں

یہ توازن بگڑنا نہیں چاہیے اور اگر بگڑنے کے آثار ہوں تو اسے سنبھالتا چاہیے۔ اس نظریہ کو گراسی مور (Gerasimov) اور ساشکن (Sauskin)

جیسے روسی جغرافیہ دانوں نے آگے بڑھایا۔ آخر میں یہ کہنا ہے جانہو گا کہ جدید جغرافیائی تحقیق میں قیاس آرائیاں

کوئی مقام نہیں کھیتی۔ تمام مطالعے حقائق پر مبنی ہوتے ہیں۔ تجزیے ذہنی نہیں ہوتے، واقفیت کی اساس رکھتے ہیں۔ ان میں درصہ یہ دیکھا

جاتا ہے کہ جدید تکنیک نے تمدنی اختلافات کس حد تک دور کئے ہیں۔ بلکہ یہی بتا دیا جاتا ہے کہ انسان نے بدلتی ہوئی دنیا میں حالات سے کس

حد تک مطابقت قائم کی ہے اور مستقبل کی کون سی راہیں سامنے رکھی ہیں۔

کی جانے لگی۔ انوچن (Anuchin) اس خیال کا بڑا حامی تھا۔ اس کی نظری جغرافیہ کا اتحادی (Unified) تصور حقائق کو زیادہ واضح

کردیتا ہے اور اکثر پچیدہ مسائل بھی حل ہو جاتے ہیں۔ بعض مفکرین نے اس خیال پر سخت تنقیدیں کیں۔ اس کے تصور کو عقیدہ جبر قدرت (Determinism)

کا حامی اور مارکس وین کے فلسفہ کا مخالف بتایا گیا۔ منٹ (Mint) اور پروبراز ہنسکی (Preobraz Hensky)

نے جغرافیہ کو کثیر اضلاعی (Multidisciplinary) مضمون سمجھا۔ لیکن اس حقیقت سے بھی وہ واقف رہا کہ مختلف مسائل کے تعلق سے

جب اصول مرتب ہونے لگے ہیں تو جغرافیہ کے قدم ڈلگ جاتے ہیں۔ ارنڈ (Armond) جیراسیمو (GERASIMOV) اور پروبراز ہنسکی

(Preobrazhensky) کا خیال ہے کہ جغرافیہ کا مقصد مطالعہ تو بدلتا رہے گا مگر مسائل و بین ربطی مشاہدوں پر توجہ بھی روز بروز بڑھتی رہے گی۔ اوائل بیسویں صدی میں برطانوی اور فرانسیسی جغرافیہ دانوں نے

علاقائی مطالعوں کو زیادہ اہمیت دی۔ انگریزوں میں ہربرٹن نے مخصوص قدرتی خطوں کا جائزہ لیا۔ لائڈ۔ راکسبی اسٹیڈ اور اسٹامپ نے بھی

علاقائی تصورات ہی کو اجاگر کیا۔ فرانس میں بلاخی نے اس میدانِ تحقیق میں نئے مفکرین سے گہرا اثر ڈالا۔ اس نے اسی مرکزیت کے حامل امکانات تسخیر

قدرت کے تصور کو علاحدی جغرافیہ کو محوری مقام دیا۔ اس کے مبادیات میں کہہ ارض پر مظاہر قدرت کی ایک رنگین اور باہمی رابطے، مظاہر قدرت

کے تغیر پذیر، ماحول کے اثرات کی شدت، مظاہر قدرت کی سائنسی درجہ بندی اور سطح زمین کے ان سے تعلقات قابل ذکر ہیں۔ اس طرح اس

نے اسی ایک رنگی کو جغرافیائی مطالعوں میں اساسی مقام عطا کیا اور وضاحتوں کو زیادہ مدلل بنایا۔ انسان و ماحول دونوں کو تغیر پذیر سمجھتے

ہوئے ان کی بین ربطی کو ہمیشہ غور و فکر کا محتاج سمجھا۔ متعدد دُخور و علاقائی (Micro Regional) مطالعوں کی روشنی میں اس نے بین علاقائی

اختلافات کو طبعی عوامل کے بجائے کچھ عوامل کے زیر اثر بتایا۔ فیبر (Febvre) پنک (Penck) ہٹنر (Hettner)

اور کارل سار (CARL SAUR) نے اپنی تصورات کو تسلیم کیا بالخصوص ہٹنر نے یہ بتایا کہ انسانی جدوجہد کے عجیب قدرتی منظر زمین (Landscape)

جلدی تبدیلی منظر زمین کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ تمدنی منظر زمین کے تصور کے پیش نظر انسان کے بنائے ہوئے ماحول

کی ثنوی (Dualistic) نوعیت کے متعلق سوچا جانے لگا۔ نتیجہ قدرت کے پیش کیے ہوئے ماحول کی برتری کا تصور ترک کر دیا گیا اور انسان ہی

کو تغیر و تبدل کا علم بردار گردانا جانے لگا۔ اس کا میدان عمل زمین اور سمندر کی گہرائیوں اور جوا کی بلندیوں کے علاوہ ستاروں اور سیاروں

تک پہنچ گیا۔ انسانی برتری کو تسلیم کر لینے کے بعد قدرتی وسائل کے تحفظ اور محتاط استعمال پر بھی زیادہ توجہ دی جانے لگی۔

اس طرح امکانات جبر قدرت (Possibilism) کا تصور

# جغرافیائی کھوج

پانچویں صدی قبل مسیح کے بعد فیثیا (Phoenecia) کے مقابلے میں یونان کی شہری مملکتوں (City-States) اور ان کی نوآبادیات کی بحری تجارت کو زیادہ اہمیت حاصل ہو گئی۔ میلیا (Masilia) جو موجودہ مارسیلز کے مقام پر واقع تھا یونانیوں کی ایک نوآبادی تھی۔ جہاں سے فی تھیٹر (Phytheas) نے ۳۳۰ ق م میں اپنا نہایت ہی اہم بحری سفر شروع کیا تھا۔ اس میں شک نہیں کہ اس کے لئے ہونے والی حالات سفر نہیں تھے ہیں لیکن اس کے تین سو سال بعد اسٹرابون کے سفر نامے کے حوالے دیے ہیں جس سے اندازہ ہوتا ہے کہ وہ سب سے پہلا جہاز ران تھا جس نے اپنے فلکیاتی مشاہدات سے مختلف مقامات کا محل وقوع متعین کیا تھا۔ اس نے خلیج بیکے (Bay of Biscay) اور برطانیہ کے شمال میں آرکنے (Orkney) کا سفر کیا تھا جہاں اس نے شمال میں واقع تھیول (Thule) (موجودہ جزائر برطانیہ کا علاقہ) اور آرکٹک (Arctic) کے بارے میں معلومات جمع کی تھیں۔ بعد میں اس نے شمالی سمندر (بحیرہ جرمی) (North Sea) کے مشرقی حصہ اور بالٹک کا سفر کیا۔ اسی زمانہ میں اہل یونان سکندر اعظم کی فتوحات کے باعث ہندوستان کے شمالی میدان کے حالات سے واقف ہوئے اور سکندر کا فوجی افسر نی آرس (Nearchus) دریائے سندھ سے خلیج فارس تک ایک بحری جنگی بیڑا لے جانے میں کامیاب ہوا۔ یہ دراصل بحیرہ ہند کا سب سے پہلا سفر تھا جس کا تقابل اس سے ایک صدی قبل زینوفان (Xenophon) کے بری سفر سے کیا جاسکتا ہے۔ جس نے سی ریس (Cyrus) کی وفات کے بعد بکواسود (Black Sea) کا سفر کیا تھا۔ اس کے بعد کے زمانے میں مصر کے یونانی باشندے نے جو بطلموس کہلاتے تھے نے مقامات کی کھوج کرنے والوں اور ان کی معلومات فراہم کرنے والوں کی بڑی سہرہ پستی کی اور تقریباً ۱۱۵ ق م میں انہیں کی سرپرستی میں اسکوسٹس آف سی زی کس (Exodus of Cyzicus) نے بحیرہ عرب کا سفر کیا اور افریقہ کے گرد چکر لگانے کا منصوبہ ارادہ کیا لیکن اس دلیرانہ جدوجہد میں اس کی خاطر خواہ مدد نہیں کی گئی۔

حکومت روم کے عروج و توسیع سے بحیرہ روم کی سرحد پر واقع تمام علاقوں کے حالات جمع کرنے میں لگی بحری و بری سفروں کی بہت افزائی ممکن ہو سکی۔ فاتح فوجی عہدیداروں نے مفتوح قبیلوں کے بارے میں مفصل طور پر معلومات فراہم کیں۔ جولیس سیزر (Julius Caesar) نہ صرف ایک زبردست فاتح تھا بلکہ ایک اعلیٰ درجہ کا مصنف بھی جس نے کئی علاقوں کے حالات قلمبند کیے۔ اس دور میں سلطنت کے ہر صوبے کو سنگ لہذا راتے کے ذریعہ روم سے ملا دیا گیا۔ جو آج بھی یورپ کے راستوں کے نقشوں کی ایک اچھی مثال ہے۔ ۶۰ء میں نیرو (Nero) نے دو فوجی عہدیداروں کو مصر سے دریائے نیل کا راستہ معلوم کرنے کے لیے بھیجا۔ لیکن نیل کے دلدلی علاقہ کی سیاحت اور ان کی تھوڑی سی سیاحت کا اہل روم کی ذہنیت پر بہت اچھا اثر پڑا۔ مثلاً ۷۹ء میں ہی پے لس (Hippalus) کو عربوں سے

ہر دور میں جغرافیائی کھوج علم جغرافیہ کا خاص موضوع بحث رہا ہے۔ جغرافیائی کھوج دستاویزی تاریخ سے بہت پہلے شروع ہو چکی تھی۔ ابتدا میں اس کا مقصد مختلف مقامات کے بارے میں معلومات حاصل کرنا اور ان کو اپنے اہل ملک کے سامنے پیش کرنا تھا۔ چنانچہ بعد میں انہی معلومات کو باقاعدہ اور صحیح طور پر پیش کیا گیا۔ موجودہ دور میں دنیا کا کوئی ایسا حصہ نہیں ہے جس کے بارے میں ہمیں واقفیت نہ ہو۔

جغرافیائی کھوج کی شروعات بحیرہ روم کے خطے سے ہوتی ہے جب کہ مشرقی روم کے مینوں جانب واقع ساحلی علاقے کو یورپ ایشیا اور افریقہ کے نام دیے گئے تھے۔ لیکن بعد میں جب جغرافیائی معلومات میں اضافہ ہوا تو یہی نام دنیا کے تین بڑے براعظموں کو دیے گئے۔ چودھویں صدی قبل مسیح سے بہت پہلے اہل مصر نے اپنے ملک کے جنوبی حصے میں دریائے نیل کے بالائی حصے اور شمال مشرق میں اسیریا کی سرحدوں تک نہ صرف وسیع علاقوں کی جان بین کر لی تھی بلکہ ان پر قابض بھی ہو گئے تھے۔ لیکن سمندر کو پار کرنے والے سب سے پہلے تحقیق فونیقی (Phoenicians) تھے جانتے ہیں جن کی جدوجہد سے جوہدہ سوبل مسیح میں سیدن (Sidon) ایک تجارتی بندر گاہ بن گیا تھا اور ٹیر (Tyre) کو فونیقی شہریت حاصل ہو گئی تھی نیز ٹیر اور سیدن کے جان بازاروں نے روم کے ساحل کی مکمل طور پر کھوج کر لی تھی۔ اور آٹھ سو قبل مسیح سے پہلے فونیقیہ کا راجعہ (Carthage) کی بنیاد رکھ دی تھی یہ اور جزیرہ نما آئی بی رینیا (Iberian Peninsula) کے باشندوں نے تین کی تجارت کی غرض سے کارنوال (Cornwall) کے شمال میں بحر اوقیانوس کے ساحل کا سفر کیا تھا۔ اس کے علاوہ اہل مصر کی حمایت سے افریقہ کے ساحلی علاقہ اور بحیرہ احمر (Red Sea) تک تجارت کو وسعت دی اور ایسے مقامات تک پہنچے جہاں انہیں سونا اور باقی دانت دستیاب ہونے لگے۔ غالباً یہ ملک عرب کا ساحل تھا۔ یہ بھی ممکن ہے کہ وہ بحیرہ احمر کے راستے ہندوستان بھی پہنچے ہوں۔ مشہور مورخ اور جغرافیہ داں ہیروڈوٹس (Herodotus) نے مصر میں یہ سنا تھا کہ چھ سو قبل مسیح میں بادشاہ شکو کے عہد حکومت میں ایک (Phoenician) فونیقی بحری بیڑا جو بحیرہ احمر سے جنوبی جانب ساحل افریقہ کو بھیجا گیا تھا وہ ملک مصر کو Pillars of Hercules کے راستے واپس ہوا۔ ہیروڈوٹس ہی وہ سب سے پہلا یونانی سیاح ہے جس نے ایران، مصر، کوہ قات اور اہل کی سیاحت کا مکمل اور معتبر بیان دیا تھا۔

سے روانہ ہوا۔ ابتدا میں ان لوگوں کا ارادہ سمندر کے راستے سفر کرنے کا تھا لیکن پلچ فارس کی بندرگاہ ہرمز تک پہنچنے کے بعد انھوں نے اپنا ارادہ تبدیل کر دیا اور خشکی کے راستے چلنے پہنچنے کا ارادہ کیا۔ وہ ہر جزے شمال جانب روانہ ہوئے اور خشکی سے ہزاروں میل کا سفر طے کر کے کرمان خراسان بلخ وغیرہ علاقوں سے ہوتے ہوئے بالاخر بدخشاں پہنچے۔ اور آگے بڑھ کر آمو نام کی ندی پار کی اور سطح مرتفع پامیر سے گزرتے ہوئے وہ کاشغر پارقند اور قتن پہنچے اور پھر گوبی کے کھنڈر تک ریگستان کو عبور کر کے شانگ ٹو پہنچے جہاں قبلائی خان نے ان کا شاندار استقبال کیا۔ قبلائی خان کے انتہائی کی حیثیت سے مارکو پولو کو تبت، ہیرا اور دوسرے کئی ممالک کو جانے اور ان کو اچھی طرح دیکھنے کا موقع ملا۔ اس نے اپنے سفر نامے میں ان مقامات کا تفصیلی حال لکھا ہے۔ مارکو پولو ہی وہ پہلا سیاح ہے جس نے پہلی دفعہ ایشیا کے ایک کونے سے دوسرے کونے تک خشکی کے راستے سفر کیا۔

اس کے سفر کے بعد تبلیخی عیسائی مشنریوں کی سرگرمیوں کی وجہ سے براعظم ایشیائی کی جغرافیائی معلومات میں کافی اضافہ ہوا۔ ان مشنریوں سے تعلق رکھنے والوں میں فرسے ایرادوری آت پورڈی فون (Friar Odoric of Pordenone) خاص طور پر قابل ذکر ہے جس نے چودھویں صدی میں ہندوستان تبت چین اور ملایا کا سفر کیا تھا اسی زمانہ میں عربستان کے مشہور سیاح ابن بطوطہ نے عربستان کے علاوہ چین کا طویل سفر کیا اور تقریباً آٹھ سال دہلی کے حکمران محمد بن تغلق کی خدمت میں گزارے۔ علاوہ ان میں اس نے افریقہ کے مغربی ساحل کا گامنا اور تلوہنگ سفر کیا اور بعد میں ریگستان کا سفر بحیرہ احمر سے سیلی (Seyne) تک کیا اور آخر میں خشکی کے راستے مغربی افریقہ کو دریافت کرتے ہوئے ٹیمبو اور نامچ پہنچا۔

پندرہویں صدی کے اوائل میں کئی سیاحوں نے براعظم ایشیا اور مشرقی جزائر کا سفر کیا جن کا مقصد مطلقہ مارہ کے علاقوں سے ریشم، مسالے اور دوسری بیش قیمت اشیاء حاصل کرنا تھا۔ اسی زمانہ میں اسپین سے ری گونزالز ڈا کلویجو (Ruy Gonzalez de Clavijo) نے تیمور سے ملاقات کی خاطر سمرقند کا سفر کیا۔ اسی طرح اٹلی سے ٹی کولو داکانٹی (Niccolo de Conte) نے مشرقی ایشیا کا سفر کیا اور وہاں ۲۵ سال گزارے جس سے چین، اچاد اور سماٹرا کے حالات سے آگاہی ہوئی۔

**سمندروں کی دریافتیں** پرتگال کے شہزادہ ہنری ڈی نیو (Henry the Navigator) کی زیر ہستی ابتدائی بحری سفر کی سہولتیں میسر آئیں اور اس نے بڑے پیمانے پر جغرافیائی معلومات اکٹھا کیں۔ ان معلومات کا اصل مقصد افریقہ کے ساحل کی دریافت تھی تاکہ سمندری راستے سے ہندوستان پہنچا جاسکے۔ ایزورس (Azores) جو بحر اٹلانٹک کے کچلے سمندر میں واقع ہیں دوبارہ دریافت کیے گئے اور ۱۴۳۲ء میں ان کو آباد کیا گیا۔ اس کے بعد کے کئی بحری سفر صحرائی ساحل سے دور اتار دے ریخیز علاقوں تک کیے گئے۔ ان تمام

مانسوئی ہواؤں کے سبب باقاعدہ موسمی تبدیلیوں کا علم ہوا جس سے اسے بحیرہ احمر اور ہندوستان کے درمیان تجارتی راستے قائم کرنے میں بڑی مدد ملی۔ اس سے ایک صدی بعد پاؤ سائین (Pausanias) کے بیان کے مطابق چین تک براہ راست نقل و حمل میں آسانی پیدا ہوگئی۔ دو سطور (Nestorian) راہبوں نے جسطیعین (Justinian) ۳۸۳-۶۵۶ء کے دور حکومت میں قسطنطنیہ سے چین کا خشکی کے راستے سفر کیا اور وہاں سے اپنی واپسی کے بعد رومی علاقوں میں انہوں نے ریشمی لباس کو رواج دیا۔

سلطنت روم کے زوال اور شمال سے بربری حملوں کے بعد عربوں نے ایشیائی اور افریقی صوبوں پر اپنا تسلط بنایا اور بڑی تیزی کے ساتھ وہ یورپ کے جزیرہ نما میں آگے بڑھے۔ یونانیوں اور رومیوں کی بچ کر وہ جغرافیائی معلومات جو اسکندر کے بطلیموس (۱۵۰ء) کی تصانیف میں موجود تھیں عربوں کے ہاتھ آئیں جنہیں یورپ کی عیسائی دنیا نے فراموش کر دیا تھا۔ اس کے تصور کے مطابق دنیا ایک چھٹے قمر کے مانند تھی جس کا مرکز یروشلم تھا۔ اہل عرب نے ایک ہزار صدی سے قبل ہندوستان، چین اور افریقہ کے مشرقی ساحل پر تجارت کرتے ہوئے بحیرہ اندر اور افریقہ کے اندرونی علاقوں کی صحیح معلومات فراہم کر لی تھیں۔ اس دور کے مشہور مصروف جغرافیہ دانوں اور مفکرین میں ابوزید مسعودی، استقاری اور ادربی کا شمار ہوتا ہے۔

اسی اثنا میں نارسمین (Norsemen) اسکنڈی نیویا کے فیورڈ (کے پچھے ساحل) اور شمالی یورپ کے ساحل سے جنوب میں روم کی جانب آگے بڑھ رہے تھے۔ ہلی گولینڈ (Heligoland) کے اوٹھ (Orfar) نے شمالی راس (North Cape) دریافت کیا اور

اس کے اگر دھچک لگاتے ہوئے وہ نویں صدی میں White Sea (بحیرہ سفید) تک پہنچا اور کچھ عرصہ بعد وہ الفریڈ اعظم (Alfred the Great) کے دربار میں پہنچا۔ اسی بادشاہ نے پہلی دفعہ قطبی علاقہ کی کھوج کر کے دالوں کے سفر نامے قلم بند کیے اور ادبی ذوق رکھنے والوں کو گرمائی آرکٹک کے علاقوں والے موسم گرمائی نیم شبی سورج سے روشناس کرایا۔ نویں صدی کے آخر میں ناروے سے آٹس لینڈ میں نئی بستیوں بسائی گئیں اور ۹۸۲ء میں ایرک دی ریڈ (Eric the Red) نے مغربی سمت میں سفر کرتے ہوئے گرین لینڈ کو دریافت کیا۔ اس کے چند سال بعد ہی اس کا بیٹا لیف ایرکسن (LEIF ERICSON) جنوب مغربی جانب سفر کرتے ہوئے ایک نئے

مقام پر پہنچا جس کو اس نے نو لینڈ (Vinland) کا نام دیا چنانچہ وہ پہلا یورپی باشندہ تھا جو امریکہ پہنچا تھا۔

مغولی ٹھنڈا ہوں کے دوران حکومت قرون وسطیٰ میں کیسپین سے بحرالکاہل تک کئی طویل خشکی کے سفر کیے گئے اور مارکو پولو (Marco Polo) سے بہت پہلے ہی وینس (Venice) کے تاجروں نے ملک چین سے اپنے تجارتی تعلقات قائم کر لیے تھے۔ مارکو پولو جو وینس میں ۱۲۵۳ء میں پیدا ہوا تھا۔ ۱۲۹۱ء میں تین آدمیوں کے ایک جھوٹے سے تالے کے ہمراہ اٹلی

حکومت تھی، کولیس نے ان کے سامنے سچے لڑنے کی تجویز پیش کی جس کو انھوں نے منظور کر لیا اور ہر طرح سے امداد دینے کا وعدہ کیا چنانچہ ۳ اگست ۱۴۹۲ء کو کولیس کی رہنمائی میں تین جہازوں کا ایک بیڑا جنوبی اسپین سے ایشیا کا تیار راستہ معلوم کرنے کے لیے مغرب کی جانب روانہ ہوا۔ جس کا مقصد دراصل ہندوستان پہنچنا تھا۔ کولیس اور اس کے ساتھیوں نے کبھی خواب میں بھی نہ سوچا تھا کہ ہندوستان کا تیار راستہ دریافت کرنے کی کوشش میں ان کے سر ایک نئی دنیا دریافت کرنے کا سہرا بندھے گا جو بعد میں جزائر غرب الہند (West Indies) اور امریکہ کے نام سے مشہور ہوں گے۔

کولیس کی کامیابی سے جان کے بوٹ (John Cabot) کی حوصلہ افزائی ہوئی جس نے ۱۴۹۷ء میں یسے کے دور کے ساحل اور نیو فاؤنڈ لینڈ کی دریافت کی۔ کولیس کے ساتھیوں نے جزائر غرب الہند کے اطراف گھومتے ہوئے جنوب میں اسپینش مین (Spanish Main) کے ساحلی علاقے کا انکشاف کیا اور بحر کیریبین (Caribbean Sea) کی مغربی اور شمالی حدود معلوم کیں۔ ویسکو نوئیٹی بے (Vasco Nunez de Babboa) نے ۱۵۱۳ء میں پہلی مرتبہ مغرب میں مقام ڈے رین (Darien) ایک پہاڑ کی چوٹی سے ناقابل عبور سمندر کو دیکھا اور اس بات کا اعتراف کیا کہ ایشیا کا تیار راستہ پر واضح ہے۔ اس سے کچھ عرصہ قبل یعنی ۱۵۰۰ء میں اسپین سے ون سین نے بن زوم (Vincente Pinzom) نے چند سیاحوں کو اورینوکو (Orinoco) کے جنوب میں ساحل کے حالات معلوم کرنے کے لیے روانہ کیا جنھوں نے کچھ مدت بعد شمالی جانب کیپ سے ساوروس (Cape Sao Roque) کے قریب دریائے امیزن کا دہانہ دریافت کیا۔ اس کام فرامیری گو ویک سی (Amerigo Vespucci) نہایت ہی مشاق جہاز راں تھا۔ جو کئی بحری سفروں میں حصہ لے چکا تھا جن کو اس نے بڑی شہرت دی تھی عجیب اتفاق ہے کہ اس کا نام ہمیشہ ہمیش کے لیے امریکہ کے براعظموں کے ساتھ جڑ گیا۔ اسی کے نام سے امریکہ کے براعظم مشہور ہیں۔

اسپین کے باشندوں نے اس خیال سے کہ امریکہ یورپ اور ایشیا کے درمیان رکاوٹ کا باعث ہے جنوبی سمت میں ایک نئے راستے کی دریافت کی چنانچہ ۱۵۱۲ء میں جوآن ڈیاز سولس (Juan Diaz de Solis) نے ری اوڈی لا پلاٹا (Rio de La Plata) کی دریافت کی جس سے یہ مسئلہ حل ہو گیا۔ اس کے چار سال بعد فرڈیننڈ مگellan (Ferdinand Magellan) جنوبی جانب بڑھتے ہوئے وہ ایک پیچ و دار آبنائے سے گزرا جو اسی کے نام سے آبنائے مگellan (Strait of Magellan) کہلاتی ہے۔

دوسرے یورپی باشندوں کے بحری سفر کے نقش قدم پر چلتے ہوئے بعض فرانسیسی مایہ نگیروں نے نیو فاؤنڈ لینڈ میں واقع گرانڈ بنکس (Grand Banks) کے حالات کا پتہ چلانے کی کوشش کی۔

سفروں کا محرک اور روح رواں تہذیب ہی تھا۔ اس کی وفات کے بعد پرسیا سی رالیونی (Sierra Leone) اور چند سال بعد ساحل گنی پیگے۔

۱۴۸۱ء میں انھوں نے خطا استوا پار کیا اور ۱۴۸۱ء میں Diego Cami. نے دریائے کانگو کا دہانہ پار کیا اور ۱۴۸۸ء میں بورنہو لو میں ڈیاز نوویز (Bortbolomen Diazdenouaes) اپنی انتھک کوششوں سے غلیظ موسل پہنچا۔ واپسی میں اس نے افریقہ کا جنوبی سرادھیا اور اس کو راس طوفان (Cape of Storms) کا نام دیا۔ یہ کھوج کی تاریخ کا سب سے شاندار کارنامہ تھا۔ پرتگال کے بادشاہ نے ہندوستان کی دولت کو اپنا حق سمجھتے ہوئے اس کو راس امید کے نام سے بدل دیا۔ اور ویسکو ڈی گاما (Vasco de Gama) اسی امید میں ۱۴۹۸ء میں اس راس کے اطراف بھر لگاتے ہوئے افریقہ کے مغربی ساحل کی بندرگاہ مہاسانک پہنچا۔ وہاں سے وہ مقامی جہاز رانوں کی مدد سے ہندوستان پہنچ گیا۔ جس سے اس کے مدعوں کے خوابوں کی تعبیر ممکن ہوئی۔ اس کے نصف صدی بعد لوئی واز ڈی کے فیئر (Luis Vaz de Camoes) نے ان مقامات کا سفر کیا اور اپنے کارناموں کو ایک رزمین نظم آس لوس ڈاس (Os Luis Das) کی صورت میں بیان کیا۔

یادو ڈیل پوز ڈاس کیا نے (Paolo Del Pozzo Toscanelli) نامی اسپانوی باشندے نے ۱۴۹۲ء میں عالمی نقشہ کا مطالعہ کرنے کے بعد اس بات کی نشاندہی کی تھی کہ ایشیا کے مشرقی ساحل کو بھلے جنوب مشرق اور شمال کی جانب سے سفر کرنے کے باہمی مغربی جانب سے سفر کرتے ہوئے پہنچا جاسکتا ہے۔ ان دنوں یورپ کے باشندے ایشیائی ممالک سے تجارت کرنے اور وہاں اپنی بستیوں بسانے کے لیے خواہاں تھے۔ اس زمانے تک یورپ سے ایشیا جانے کے لیے صرف مشرق کی جانب سے خشکی کا ایک ہی راستہ تھا یہ راستہ ۱۴۵۳ء میں ترکوں کے قبضہ میں آ گیا اور یورپی تاجروں کے لیے بند ہو گیا۔ اس لیے یورپی ممالک کے باشندے ایک نئے راستے کی کھوج میں نکلے۔ اس اثنا میں یہ بات تسلیم کی جا چکی تھی کہ زمین گول ہے چنانچہ اس بات سے سب سے پہلے کولیس نے استفادہ کیا کولیس اٹلی کے جنووا (Genoa) کا باشندہ تھا جو مختلف سیاحوں کے حالات سفر کا مطالعہ کرنے کے بعد اس نتیجے پر پہنچا تھا کہ چین اور جاپان ایشیا کے مشرقی حصے میں واقع ہیں اس لیے اس لیے نتیجہ اخذ کیا کہ اگر زمین گول ہے تو ایشیا کی مشرقی سرحد یورپ کی مغربی سرحد سے ملی ہوئی ہونی چاہیے اور اگر یہ بات صحیح ہے تو چین اور جاپان جانے کے لیے مغربی جانب سے سفر کرنا لازمی ہے لیکن اس نوعیت کے طویل سفر کے لیے روپے، آدنی اور جہاز کی ضرورت تھی چنانچہ ۱۴۸۸ء میں اس نے پرتگال کے بادشاہ کے سامنے اپنے مجوزہ سفر کا تجویز پیش کیا جو نا منظور ہوا اس اثنا میں اس کی بیوی کا انتقال ہو گیا۔ کولیس اپنی بیوی کی وفات کے بعد اسپین پہنچا۔ اس وقت اسپین میں فرڈی نڈ (Ferdinand) اور ملکہ ایزابلا (Isabella) کی

مکن ہوئی اور مشرق میں سلطنت برطانیہ کی جڑیں گہری ہو گئیں بحر الکاہل کی بندرگاہوں سے سپانیوں نے دریافت کی جہم کا دوبارہ بیڑا اٹھایا اور ۱۵۹۷ء میں اسے لاوارڈی مین ڈانادی نے را (Alvaro De Men) (Callao) سے مفر کرتے ہوئے بحر الکاہل کو پار کیا اور جزیرہ سلیمان (SOLOMON ISLAND) کی دریافت کی۔ سولہویں صدی کے آخری زمانے میں ولندیزیوں نے چین کے لیے شمالی راستہ معلوم کرنے کے لیے کی بارجد و جہد و لہجے پر William Barents اپنیس برگین (Spitsbergen) کو دریافت کرنے کے بعد وہ لوہے یا زینیا (Novaya Zembya) کے شمالی ساحل پر بریت سے گھر گیا اور موسم سرما کے بعد کشتی کے ذریعہ بڑا خطرناک سفر کیا جہاں اسے اپنی زندگی سے ہاتھ دھونا پڑا لیکن اس کے ساتھی ۱۵۹۷ء میں کسی طرح بحیرہ خوبانی اپنے وطن واپس لوٹ سکے۔

ڈیوڈس (Davis) کے ادھورے کام کو ہمیری ڈیوڈس (Henry Hudson) نے پورا کر لیا کی کوشش کی اور ۱۶۰۷ء میں اپنیس برگین (Spitsbergen) کے علاقے میں ۸۱° درجہ شمال تک پہنچا اور ۱۶۱۰ء میں اندرون ملک میں واقع Hudson Bay کی کھوج کی۔ ولیم بی فن (William Baffin) نے ۱۶۱۶ء میں ۷۴° ۴۰' شمال تک رسائی کی اور Baffin Bay کے شمال اور آبنائے ڈیوڈس (Davis Strait) کے سرے پر واقع علاقہ کو اسمتھ سائڈ (Smith Sound) کا نام دیا۔

**ساؤتھ لینڈ کی دریافت** قدیم یونانی جغرافیہ دانوں کا خیال تھا جہاں انہوں نے اپنے نقشے پر بھی ظاہر کیا تھا کہ قطبی علاقہ کو گریبے ہوئے ایک عظیم جنوبی براعظم ہے جو وسط میں خط استوا تک پھیلا ہوا ہے۔ اور جے جی لان (Mage llan) کا یہ خیال تھا کہ ٹیڈیل فوگو (Tierra Del Fuego) اسی براعظم کا ایک حصہ ہے۔ اس لیے ان کی تحقیق اس عظیم خطے کے بارے میں معلومات حاصل کرنے کی بڑی تمنا رکھتے تھے۔ ۱۶۰۵ء میں پیرو (Peru) کے والٹر نے پیڈرو فرنانڈز ڈی کسیروس (Pedro Fernandez De Quiros) اور لوئی ویزٹی ٹوریس (Luis Vaez De Torres) کو اس مفروضہ جنوبی براعظم پر قابض ہونے کے لیے روانہ کیا۔ نیوہیری ڈیز (New Hebrides) پہنچنے کے بعد کوئی ریڈ (Quires) نے یہ خیال کیا کہ اس کے مقصد کی تکمیل ہو گئی ہے۔ اس لیے بڑے اعزاز کے ساتھ اس نے آسٹریلیا ڈیل اسپریتو سانتو (Australia Del Espiritu Santo) پر قبضہ کیا اور پہلی دفعہ آسٹریلیا کا نام نقشہ پر ظاہر ہوا۔ واپسی میں وہ آبنائے ٹوریس (Torres Strait) سے گزرا جو اسی کے نام سے مشہور ہے۔

۱۶۰۲ء میں ڈیج ایسٹ انڈیا کمپنی کی تشکیل کے بعد اہل ہالینڈ نے اپنے بحری سفروں کا آغاز کیا۔ اس کمپنی نے ۱۶۱۳ء میں آبنائے جی لان (Strait of Magellan) کے جنوب میں بحر الکاہل کا راستہ دریافت کرنے کے لیے جیکب لے میس (Jacob Lemaire)

۱۵۲۳ء میں شاہ فرانس نے فلورین ٹین کے باشندے جی او وائی ڈاوی نازو نو Giovanni Da Venazano کو شمالی امریکہ کے ساحل کی تفصیلات معلوم کرنے کے لیے روانہ کیا جس کے شمالی اور جنوبی علاقوں کو کابوٹ (Cabot) اپنی بائیں ہاتھ سے پیش تر دینا کرچے تھے۔ اس کے نتیجے میں ۱۵ سال بعد جے کس کارٹیر (Jacques Cartier) مشرق بعید کا راستہ معلوم کرنے کے لیے سینٹ لارنس (Saint Lawrence) کو روانہ ہوا۔ ۱۵۲۵ء میں اس نے مانیٹریل (Mon treal) کی دریافت کی۔

انگلستان میں ملکہ ایزابیتہ اول کے دور میں ملّاخوں، سیاحوں، تاجروں، پادریوں، فلسفیوں، شاعروں اور سیاست دانوں میں بھی نئے نئے راستے معلوم کرنے کا ایک نیا جوش و ولولہ پیدا ہوا تاکہ سمندر پار انکشافات کی وجہ سے ملک کی عظمت و شہرت کو چار چاند لگیں۔

ریچرڈ ہاب (Richard Hakb) جیسے مشہور عالموں نے ان جاننازوں کے کارناموں سے عوام کو روشناس کرایا۔ اس کے علاوہ یورپ کے درباروں میں ایک نیا جوش و ولولہ پیدا ہوا تاکہ سمندر پار طریقے سے پیش کیا۔ ان تمام مہموں کا اصل مقصد مشرق بعید کے لیے مغربی جانب سے ایک نیا راستہ معلوم کرنا تھا۔

ریچرڈ چانسلر (Richard Chancellor) خشکی کے راستہ ماسکو پیٹیا جس کی وجہ سے ملک روس سے براہ راست تجارتی تعلقات قائم ہو سکے اور مسکووی کمپنی (Muscovy Company) کی بنیاد پڑی۔ ۱۵۷۹ء میں مارٹن فروبیشر (Martin Frobisher) نے چین کو جانے کے لیے شمال مغربی راستہ معلوم کرنے کی کوشش کی اور ساحل لیبرے ڈور (Labrador) تک پہنچ سکے۔ جان ڈیوڈس (John Davis) نے جوہر دور میں ایک عظیم آراکٹ سیاحت داں تصور کیا جاتا رہا۔ ۱۵۸۵ء میں ۴۰° درجہ شمال عرض بلد میں ایک وسیع آبنائے کا انکشاف کیا جو اس کے نام سے آبنائے ڈیوڈس (Davis Strait) کہلاتی ہے۔ فرانس ڈریک (Francis Drake) نے دوبارہ ۱۵۷۷ء - ۱۵۸۰ء میں دنیا کا چکر لگایا آبنائے جی لان سے ہوتے ہوئے جنوب میں ۵۴° درجہ عرض بلد تک پہنچا اور اس بات کو واضح کیا کہ ٹیڈیل فوگو (Tierra Del Fuego) کے جنوب میں بحر الکاہل اور بحر الکاہل ایک دوسرے سے ملتے ہیں اور پھر اس نے شمالی سمت میں سفر کرتے ہوئے شمالی امریکہ کے بحر الکاہلی ساحل کی تفصیلات معلوم کیں اور بالآخر وہ فلپائین اور اس امید کے راستے لینے ملک کو واپس ہوا ایک اور سیاح تھا جس کے ویڈیش (Thomas Cavenaish) نے اس سفر کو ۱۵۸۲ء - ۱۵۸۸ء میں پھر سرانجام دیا اور ریچرڈ ہاکنس (Richard Hawkins) نے سولہویں صدی کے اختتام سے پیش تر انگریزی جہازوں کو بحر الکاہل میں لہرایا۔ والٹر ریلے (Walter Raleigh) ہمفری گیلبرٹ (Humphrey Gilbert) اور دو سکریسیا سائون نے شمالی امریکہ کے اوقیانوس ساحل کی کھوج کی اور ۱۶۰۰ء میں ملکہ ایزابیتہ نے ایسٹ انڈیا کمپنی کے قیام کے بارے میں چارٹر کو منظور و عطا کی جس کی رو سے ہندوستان سے براہ راست تجارت

ہو گئی جس کی وجہ سے اس صدی کے خاتمے تک یورپ کے جزائر والوں نے باضابطہ طریقے پر تحقیق کرنے کا ڈھنگ سمجھ لیا جس میں رابرٹس کو زیادہ اہمیت دی گئی مشہور ہیٹ دان ایڈمنڈ ہیلے (Edmund Halley) کے زیر قیادت برطانیہ کے جہازوں نے بحراوقیانوس بھیجا گیا تاکہ وہ کپاس کے انحراف کا مطالعہ کرے۔ اسی طرح ۱۷۶۳ء میں جان بائیرن (John Byron) کو بھی تحقیقات کی غرض سے دنیا کے گرد بھری سفر پر بھیجا گیا۔ اس کی واپسی کے بعد ایک بڑا بحری بیڑا جو سیویل ویس (Samuel Wallis) اور فلپ کارٹیر (Philip Carteret) کے زیر قیادت ۱۷۶۶ء اور ۱۷۶۹ء کے دوران بھیجا گیا تھا اس نے بحر الکاہل میں ٹاہلی (Tabiti) اور دوسرے جزائر دریافت کیے۔

تحقیق کی تاریخ کا نیا دور جس لگ (James Cook) کے تین عظیم بحری بیڑوں سے شروع ہوتا ہے پہلا دور ۱۷۶۸ء - ۱۷۷۱ء میں برطانیہ میں شروع ہوا جس کا مقصد بحر الکاہل کے کسی موزوں مقام سے دیس (Venus) کے عبور کا مطالعہ کرنا تھا۔ اس سفر سے بحر الکاہل میں کئی جزیروں کے مجموعوں کا علم ہو سکا۔ نیوزی لینڈ کو ساؤتھ لینڈ (Southland) سے بالکل جدا پایا گیا اور آسٹریلیا کے مشرقی ساحل کا بڑی حد تک صحیح طور پر سروے کیا گیا۔ لگ (Cook) کے دوسرے سفر میں ۱۷۷۲ء - ۱۷۷۵ء تک کیا گیا پہلی دفعہ کرونا میٹر (Chronometer) کا استعمال کیا گیا جس سے پہلی بار عرض البلد کا صحیح تعین کیا گیا۔ لگ نے بحراوقیانوس کے جنوب میں بہت دور تک سفر کیا اور اس بات سے آگاہ کیا کہ براعظم کے جنوب میں کوئی آبادی نہیں ہے۔ اس سفر سے یہ بات بھی اخذ کی گئی کہ فساد خون یا خارشش کی بیماری کاموزوں غد کے ذریعہ تدارک کیا جاسکتا ہے۔ ۱۷۷۹ء کے تیسرے بحری سفر کا مقصد بحر الکاہل سے بحراوقیانوس تک شمالی راستہ کی تلاش تھی۔ لگ (Cook) نے شمالی امریکہ کے بحر الکاہلی ساحل کے شمالی حصہ کا جائزہ لیا۔ وہ آبنائے بیرنگ (Bering Strait) سے گزرتے ہوئے شمالی جانب ۹۰° درجہ شمال تک آگے بڑھا جہاں اسے برت باری کی وجہ سے رک جانا پڑا۔ ان تینوں سفروں میں لگ (Cook) نے نہ صرف دنیا کا مکمل طور پر سفر کیا۔ بلکہ اس نے ۱۰° درجہ عرض البلد سے زیادہ کا فاصلہ طے کیا۔ جب وہ ہوائی (Hawaii) جزیرہ کو پہنچا تو وہاں کے مقامی باشندوں نے اس کو ۱۷۷۹ء میں ہلاک کر دیا۔ لگ (Cook) کے براعظم انٹارکٹک والے ادھورے سفر کو روس کے فین فان بیلنگ ہلن سین (Fabian Von Bellingsban Sen) نے اپنے زیر نگرانی ۱۸۱۸ء - ۱۸۱۹ء میں پورا کیا اس کے علاوہ چند امریکی اور برطانوی سیل گروہوں نے بھی انیسویں صدی میں اس ہمیں حصہ لیا جس میں قابل ذکر جیمس ویڈل (James Weddell) ہے جو ۱۸۲۳ء میں ۱۳° - ۴۳° جنوب تک پہنچا۔ یہ سمندری حصہ اسی کے نام سے مشہور ہے۔ بندرگاہ جیکسن جو موجودہ سڈنی میں واقع ہے اس امر کا انکشاف مینیو فلنڈرس (Matthew Flinders) اور جارج باس (George Bass) جیسے جاننا

اور ولیم شووٹین (William Schouten) نامی سیاحوں کو انڈراچٹ (Eendracht) اور ہورن (Hoorn) نامی جہازوں میں روانہ کیا۔ یہ لوگ جب ٹیڑا ڈیل فوگو (Tierra Del Fuego) سے گزرے تو انھوں نے اس بات کو ثابت کیا کہ یہ علاقہ جنوبی براعظم کا حصہ نہیں ہے اور جب وہ اسٹین لینڈ (Staten Land) پہنچے تو اس کو دیکھنے کے بعد ۲۹ جنوری ۱۶۱۶ء میں انھوں نے اسے راس ہارن (Cape Horn) کا نام دیا۔ لے میئر (Lemaire) اور شانٹن (Shonten) نے بحر الکاہل کو پار کر کے نیوگنی کے شمالی ساحل کا سفر کیا اور بالآخر ایلوکاس (Moluccas) پہنچے۔ دوسرے ولندیزی سیاحوں نے شمال سے سفر کرتے ہوئے آسٹریلیا کا مغربی ساحل معلوم کیا۔

۱۶۴۲ء میں نیدرلینڈ انڈیز (Netherland Indies) کے گورنر این لوئیٹوان ڈی من (Antonio Van Diemen) نے جنوبی براعظم کے ساحل کے انکشاف کے لیے ایمل جیمس زون شمان (Abel Jans zoon Tasman) کو روانہ کیا۔ جی لان (Magellan) کے بعد شمان (Tasman) کے بحری سفر بڑی اہمیت کے حامل ہیں۔ وہ مغربی سمت میں بحر ہند کا سفر کرتے ہوئے باری شمس (Mauritius) تک پہنچا اور جنوبی و مشرقی جانب کے طویل سفر کے بعد ایک بلند مقام پر پہنچا جسے اس نے فان ڈی من (Van Diemen) کا نام دیا لیکن بعد میں یہ مقام تسمانیہ (Tasmania) کے نام سے بہت مشہور ہوا۔ جانب مشرقی دور تک سفر کرتے ہوئے وہ جب خشکی کے ایک بڑے خطے پر پہنچا تو اس نے اس کو اسٹین لینڈ (Staten Land) کے نام سے موسوم کیا۔ یہ دراصل نیوزی لینڈ تھا۔ اس نے پھر جزائر فیلی کا سفر کیا اور نیو برٹین (برطانیہ) (New Britain) کے شمالی اور نیوگنی سے ہوتے ہوئے بٹاریا (Batavia) پہنچا ۱۶۴۳ء میں وہ جب دوبارہ نیوگنی کے جنوبی ساحل اور آسٹریلیا کے شمالی اور مغربی ساحل پر پہنچا۔ تو اس نے بڑی تفصیل کے ساتھ ان علاقوں کے حالات بیان کیے اور ان کو ہالینڈ جدید (New Holland) سے موسوم کیا۔ ۱۶۹۹ء میں ولیم ڈیمپئر (William Dampier) نے ری بک (Roebuck) نامی جہاز سے آسٹریلیا کے مغربی اور شمالی ساحل اور نیوگنی کے شمالی حصہ کا سفر کیا اور اس کو برطانیہ جدید (New Britain) کا نام دیا۔ اس نے قدرتی مناظر کا بھی گہرا مطالعہ کیا۔ وہ سائنٹفک اصول پر تحقیق کا بانی قرار دیا جاتا ہے۔

۱۷۲۱ء میں جیکب روگ وین (Jacob Roggeveen) نامی ڈچ اور ۱۷۳۹ء میں جی۔ بی۔ بونیٹ ڈی لوزیئر (J.B.C. Bonnet De Lozier) نامی فرانسیسی نے ساؤتھ لینڈ (Southland) کو دریافت کرنے اور اس پر قبضہ کرنے کے لیے سفر کیا۔ اٹھارہویں صدی کے دوران فن جہاز رانی میں بڑی ترقی ہوئی زاویہ ناپنے کے آلے کو کوارٹرینٹ (Quadrant) کی ایجاد کے باعث کئی مقام کے عرض البلد کو صحت کے ساتھ معین کرنے میں بڑی آسانی

کشتی رانوں نے کیا۔ موخر الذکر نے ہی ۱۷۹۸ء میں یہ ثابت کیا تھا کہ تسمانیہ ایک جزیرہ ہے۔ جارج فان کوور (George Vancouver) نے ۱۷۹۲-۱۷۹۴ء میں شمالی امریکہ کے مغربی ساحل کا بڑی صحت و احتیاط کے ساتھ سروے کیا تھا۔

اٹھارویں صدی تک براعظموں کے ساحلی علاقوں کی خاکہ بندی مکمل ہو چکی تھی۔ جتنی کہ روسی سیاحوں جیسے ویٹس برگ (Vitus Bering) سین ڈیزنیو (Semen Dezhnev) اور کیلی سکین (Chelyuskin) نے بھی بحر آرکٹک کے بارے میں بڑی حد تک معلومات حاصل کر لی تھیں۔ ہسپانیوں نے بھی جنوبی امریکہ، وسطی امریکہ اور شمالی امریکہ کے جنوبی علاقوں کی حالت معلوم کر لیے تھے۔ اٹھارویں صدی میں چین کا نقشہ یسائی مشنریوں نے مکمل طور پر تیار کر لیا تھا اور ہندوستان کا نقشہ بھی زیر تکمیل تھا۔ البتہ افریقہ ہی ایک ایسا براعظم تھا جس کے مکمل حالات کا پوری طرح پتہ نہ چل سکا تھا۔

جیمس بروس (James Bruce) نے اپنی سینا میں نیلی نیسل (Blue Nile) کے منبع سے سفید نیل (White Nile) کے سنگم تک تحقیقات کر لی تھیں اور اس کی وفات سے پیشتر جان لیڈارڈ (John Ledyard) نے مشرق سے مغرب تک سوڈان منگو پارک (Mungo Park) اور نائجر (Niger) کا راستہ معلوم کرنے کے لیے طویل سفر کیا۔ علم خرائط میں میری ڈین (Meridian) کے قوس کی پیمائش کی غیر معمولی کثرت کی وجہ سے فرینچ کیشن کی مدد سے ۱۷۲۵-۱۷۴۳ء میں سی۔ ایم۔ ڈیلا کاڈامین (C.M. Dela Coudamine) نے خط استوا پر کوئیوادر (P.L.M. De Maupertius) میں بی۔ ایل۔ ایم۔ ڈی۔ ماپرٹی (P.L.M. De Lapland) کے بارے میں معلومات کا اضافہ کیا۔

۱۸۱۸ء میں سر جان راس خلیج بے فین (Baffin Bay) سے آگے استیمہ ساؤنڈ (Smith Sound) کے دہانے تک پہنچا اور اس کا بھتیجا جیمس کلارک راس (James Clark Ross) ۱۸۲۱ء میں شمال مغربی سمت میں سفر کرتے ہوئے جزیرہ نمائے بوتھیا (Boothia) میں شمالی مغربی قطب (North Magnetic Pole) تک پہنچا۔ ۱۸۳۵ء میں سر جان فرانکلن (Sir John Franklin) آرکٹک کی خطرناک جہم پر روانہ ہوا جب وہ وہاں سے واپس آئے میں ناکام رہا تو دوسرے سیاح اس ہلکے سفر پر روانہ ہوئے۔ یہ سفر فرانکلن سرچ (Franklin Search) کے نام سے مشہور ہے۔ امریکی سیاح جن میں قابل ذکر ایلی شاکینٹ کین (Elishakent Kane) ہے۔ ۱۸۵۳ء میں استیمہ ساؤنڈ سے آگے بڑھتے ہوئے اپنی پارٹی کے ساتھ ۵۰ درجہ شمال تک پہنچا ۱۸۵۴ء میں کارل وے پرچٹ (Karl Weyprecht) اور جولیوس پیر (Julius Payer) نے اپنے آسٹریلیا کے سفر میں ٹرانز جوزف لینڈ (Franz Josef Land) کی دریافت کی۔ ۱۸۷۵ء میں برطانیہ کا آخری بحریر جارج نیلس (Sir George Nares) کی سرکردگی میں قطب شمالی بھیجا گیا جن میں آلبرٹ۔ ایچ۔ مارکھم (Albert H. Markham)

۸۳۵۲ شمال تک پہنچ سکا۔ ۱۷۸۸ء میں سویڈن کے ایک جہاز میں جس کا نام ولگا (Vega) تھا۔ بیرن۔ اے۔ ایف۔ نارڈن اسکولڈ (Baron A.F. Nordon Skjold) شمال مشرقی راستے سے سفر کرتے ہوئے۔ ساہیریا کے ساحل اور یورپ اور ایشیا کے اطراف چکر لگا یا بین الاقوامی معاہدہ کے مطابق سائنسی مشاہدوں کی غرض سے ۱۸۸۲ء میں کئی قطب پر آئس پاس۔ Circumpolar اسٹیشن قائم کیے گئے لیکن بالکل شمالی حصہ کی دریافت کا سہرا متحدہ امریکہ کے اے ڈبلیو گری لی (A.W. Greely) کے سر ہے۔ اس کی اساس پر ہے۔ بی۔ لاک وڈ (J.B. Lockwood) نے ۱۸۸۸ء میں پہلی مرتبہ نان سین (Nansen) نے گرین لینڈ کا اندرونی علاقہ پارکیا اور پانچ سال بعد فرام (Fram) میں بحر آرکٹک کا سفر کرتے ہوئے وہ ۱۳-۸۶ شمال تک پہنچا۔ ۱۹۰۳-۱۹۰۶ء میں ایک دو سکرناروے کے باشندے نے جس کا نام روآلڈ امڈسن (Roald Amundsen) تھا۔ گاجو (Gajoo) نامی جہاز میں پہلی دفعہ شمال مغربی راستہ کا سفر کیا۔ امریکی اطالوی۔ برطانوی اور خاص کر ڈنمارک کے سیاحت دان جن میں لڈوگ میلس سین (Ludwig Mylins Erichsen) نڈراساس سین (Knud Rasmussen) اور لینگ کوچ (LANG KOCH) شامل ہیں۔ شمالی گرین لینڈ کے حالات معلوم کرنے میں بڑھ چڑھ کر حصہ لیا۔ لارڈ ای۔ پیری (Robert E. Peary) نے جو ۱۸۸۹ء سے قطبی جہم میں مصروف تھا۔ ۱۹۰۹ء میں قطب شمالی تک پہنچا ۱۹۱۲ء اور اس کے بعد کے زمانے میں قطبی علاقہ کی کئی ہوائی اڈا بن گئیں ہو سکیں۔ ۱۹۱۲ء میں رچرڈ ای۔ برڈ (Richard E. Byrd) نے اسپٹس برگین (Spitsbergen) سے قطبی علاقہ پر پرواز کی اور وہاں سے کامیابی کے ساتھ واپس بھی آسکا۔ اس کے کچھ مدت بعد روآلڈ امڈسن (Roald Amundsen) اور لنکن ایلی ورٹھ (Lincoln Ellsworth) امبرٹو بایل (Umberto Nobile) کے ہمراہ ناروی (Norge) نامی غبارہ میں اسپٹس برگین (SPITSBERGEN) سے قطبی علاقہ کے دوسری جانب یعنی الاسکا کا سفر کیا۔ دوسری عالمی جنگ کے بعد مستقل طور پر آرکٹک کے علاقوں میں کئی موسمی اسٹیشنوں کا قیام عمل میں آیا۔

۱۸۳۸-۱۸۳۳ء کے دوران آخری دفعہ بحری جہازوں نے انٹارکٹک کے خطوں کی تحقیقات مکمل کی۔ ۱۸۳۰ء میں متحدہ امریکہ کے بحری فوجی افسر ویلکیز (Wilkes) نے اپنے ہمراہوں کے ساتھ پہلی مرتبہ براعظم انٹارکٹک کو دیکھا۔ اسی زمانہ میں دو سکرن بحری بیڑے نے جے۔ ایس۔ سی۔ ڈمٹ ڈاروی لا - (J.S.C. Dumont d'Urville) کے زیر سرپرستی آسٹریلیا کے جنوبی حصہ کا مشاہدہ کیا۔ اس کے ایک سال بعد James Clark Ross کے زیر قیادت وکٹوریا (Victoria) کے جنوبی جانب واقع علاقہ کا مشاہدہ کیا۔ یہاں اس نے دو عظیم آتش فشاںوں یعنی ایری بس (Erebus) اور ٹیرر (Terror) اور ایک عظیم فریٹلیمیدان کا مشاہدہ کیا جو اسی کے نام سے مشہور ہے۔ ۱۸۷۳ء میں انٹارکٹک کے سمندروں کا چینیغیر۔

ہندوستان کے شمال اور مشرق میں واقع پہاڑ وسط مرتفع اور وسطی ایشیا کے ریگستان بغیر دریافت کے رہ گئے تھے۔ ریگستان کے نصف شمالی علاقوں کا پوری سیاحوں نے کئی صدیوں سے ایک سفر سے دوسرے سفر تک سفر کیا تھا۔ ان میں قابل ذکر سیاح پل گریو، جاسس دوئی ولفرڈ اسکوٹا، مڈنٹ سی ہو برگر، ڈوئس اور ٹی۔ ای۔ لارنس ہیں۔ ہندوستان کے شمالی حصے میں واقع ہمالیہ پہاڑ کی چوٹیوں اور گھاٹیوں اور تبت کے بارے میں معلومات فراہم کرنے کا کام سرورے آف انڈیا کے عہدیداروں نے انجام دیا۔ جن میں قابل ذکر جارج ایورسٹ، سر رچرڈ بیرلی اسٹریکی اور ایچ۔ بیجنگاؤن آسٹن ہیں۔ خاندانی حیثیت سے بعض سیاحوں اور فرانسیسی مشنریوں نے بھی اپنی جدوجہد جاری رکھی۔ بشپ ایورسٹ، ہو اور جوزف گیٹ جنھوں نے چین سے لہاسا کا دورہ ۱۸۴۳ء سے ۱۸۴۶ء تک کیا۔ مشہور ماہر نباتات جوزف ڈی ہوکر نے ۱۸۲۸ء - ۱۸۲۹ء میں کم کی دریافت کی۔ اس کے علاوہ بھی کئی پارٹیوں نے ہمالیہ کی چوٹیوں پر چڑھنے کی کوشش کی۔ بالآخر دنیا کے سب سے اونچے پہاڑ ڈھوٹ ایورسٹ پر چڑھنے کا سہرا ۱۹۵۳ء میں جان ہنٹ کی گواہ پیمانی ٹیم کے تین سنگ ناس کے (Tensing Norkay) اور ایڈمنڈ ہیلری (Edmund Hillary) نے ڈھوٹ ایورسٹ کی چوٹی پر ہندوستانی اور برطانوی جھنڈا لہرایا۔

وسطی ایشیا میں واقع عظیم سطح مرتفع کے شمال میں روسی سیاحوں نے ہمارا کے کھانے فیز (Khanates) اور مرتقد کا سفر کیا۔ ان میں بطور خاص قابل ذکر نیکولائی پیرے ناسکی (Nikolai Prjensky) ہے جس نے ۱۸۴۰ء - ۱۸۸۵ء کے دوران مشرق سے مغرب تک پورے براعظم کا سفر کیا اور اندرونی پانی کے اخراج داخل ڈرینج (Internal Drainage) اور پہاڑوں کی تفصیلی رپورٹ دی۔ اسی کام کے بعد میں سوئڈن کے ماہروں اور برطانیہ کے عہدیداروں نے ریجھان گونی اور ٹکلا ماکان (Takla Makan) کے سفروں سے تشکیل کی۔ اسی سلسلے میں ۱۹۰۳ء میں وسطی ایشیا کے سفر کو متحدہ امریکہ کے ریلیف پمپلی (Kaphael Pumpelly) کی قیادت میں انجام دیا گیا تھا۔ تھامس نہیں کیا جاسکا کیوں کہ اس میں عالموں جیسے ولیم ہارس ڈے ویس (William Morris Davis) اور ایڈورڈ ہالنگٹن (Ellsworth Huntington) جیسے مشہور و معروف جغرافیہ دان نے حصہ لیا تھا۔

**افریقہ** اٹھارویں صدی تک افریقہ کے بارے میں مکمل طور پر معلومات حاصل نہ ہو سکی تھیں۔ ۱۸۲۲ء - ۱۸۲۷ء تک ڈیمن ٹیون ہام (Dixon Denham) اور ہنری کلارک پرنٹن (Hugh Clapperton) نے شمالی افریقہ اور سوڈان کا بڑی مشکلات کے باوجود سفر کیا اور اپنے سفر کے دوران جمین چاڈ (Chad) کی دریافت کی۔ ۱۸۴۶ء میں ڈیوئیوگٹن (David Livingstone) جو افریقہ کا سب سے عظیم سیاح مانا جاتا ہے۔ اس نے راس کالونی (Cape Colony) اپنے سفر کی ابتدا کی اور ریگستان کا لاہاری کے حالات پر روشنی ڈالی اور سالٹ لیک می (Salt Lake Ngami) کی تفصیلات بھی پیش کیں۔ نیز ۱۸۵۵ء

نے مشاہدہ کیا۔ ۱۸۹۵ء بین الاقوامی جغرافیائی کانگریس (International Geographical Congress) کی تحریک پر بلجیم سے ۱۸۹۷ء میں اینڈرین، ڈی، جبرے شے (Andrien De Gerlache) کے زیر قیادت ایک ہم جنوبی امریکہ کے جنوبی حصہ کو روانہ کی گئی۔ برٹش نیشنل ہم جو رائل نیوی رابرٹ ایف اسکاٹ (Robert F. Scott) کے زیر سرکاری مشرورع کی گئی تھی۔ منجہ براعظم کے دور دراز علاقوں تک کی گئی سمندری جہاز گاس (Gauss) میں اسے رش فان ڈیرے گیس (Erich Von Dryges) کی زیر نگرانی ایک جرمن ہم قطب جنوبی (Antarctic) میں اولٹوناڈوس جولڈ (Otto Nordenskjold) کی سوڈیش ہم اور اسکوٹیا (Scotia) میں ڈبلیو۔ ایس۔ بروس (W.S. Bruce) کی اسکاٹش نیشنل ہم کو مختلف سائنس دانوں نے انجام دیا جس کے باعث کئی میٹس بہا کام سائنٹفک طریقے پر انجام پائے۔

۱۹۰۰ - ۱۹۰۹ء کے دوران ارنسٹ، ایچ، شیکلٹن (Ernest H. Shackleton) نے نراڈ (Amroth) نامی جہاز کے ذریعہ قطب جنوبی کے تقریباً ۹۰ میل اندر وئی حصے تک جانے میں کامیاب ہوا اور دوسری پارٹیوں نے ماؤنٹ ارے بس (Mt. Erebus) کی چڑھا کی اور مقناطیسی قطب تک پہنچنے میں کامیاب ہوئے۔ ۱۹۱۲ء جنوری ۱۹۱۲ء کو اسکاٹ (Scott) اپنے عظیم ٹیرانووا (Terra Nova) نامی جہاز کے ذریعہ شیکلٹن (Shackleton) کے راستے سے ہوتے ہوئے جنوبی قطب تک پہنچنے میں کامیاب ہوا۔ اسی زمانہ میں ایک آسٹریلیائی ہم جو ڈوگلس میسن (Douglas Mammson) کے تحت جے کے ڈے وس (J.K. Davis) کی نگرانی میں آرورا (Aurora) کے ذریعہ انجام دی گئی تھی۔ جارج بیج (George V) کے ساحل سے ملکہ میری کے ساحل تک سفر کر سکی۔ تحقیق کی ٹیکنک میں ہوائی اڈانوں اور ہوائی فوٹو گرافی کی سہولتوں میں اضافے کے باعث براعظم انٹارکٹک کا دوبارہ معائنہ کیا گیا۔ ۱۹۲۰ء کے بعد جو متعدد ہمیں سر کی تھیں ان میں تین ہمیں جو رچرڈ۔ ای۔ بالرڈ (Richard E. Byrd) کی زیر سرپرستی کی گئی تھیں وہ بطور خاص بڑی اہم ہیں۔ ان ہمیں کا بنیادی مقصد موسمی حالات کی فراہمی، انٹارکٹک کی ارضیات میں معلومات کا اضافہ اور ساحلی خطے کے نقشے کی تشکیل تھی۔ اس کی وجہ سے وسیع پیمانے پر موسمی معلومات جمع ہوئیں اور ساحلی خطے کی نقشہ سازی میں بڑی ترقی ہو سکی۔ اور ۱۹۳۲ء - ۱۹۳۷ء کی برٹش گراہم لینڈ (British Graham Land) کی ہمے اور کی نے نقشوں کی تیاری ممکن ہو سکی۔ اس کے بعد بہت دور واقع اندرونی علاقوں کی بھی تحقیقات شروع ہوئیں اور ۱۹۵۰ء - ۱۹۵۸ء کے بین الاقوامی جغرافیائی سال (International Geographical Year) کی تحریک سے انٹارکٹک کے وسیع اور گہرے مطالعہ میں بڑی مدد ملی۔ انیسویں صدی تک ایشیا کے تین بڑے علاقوں یعنی عربستان



جنہوں نے اس براعظم کے جنوب مغربی حصہ کا سفر کیا۔ فرانسیسی مشنریوں اور فرکو حاصل کرنے والوں نے اس براعظم کے مشرقی اور شمالی حصوں کی تحقیقات کیں۔

شمالی امریکہ کا سب سے بڑا کھونج کار جان ویز نے ہاؤل (John Wesley Powell) تھا جس نے مغربی متحدہ امریکہ کے خشک علاقہ کے بارے میں ایک رپورٹ شائع کی یہی وہ محقق تھا جس نے ۱۸۶۹ء میں پہلی مرتبہ دریائے کولیریلے کو گراؤ کے قی بن (Grand Canyon) کے راستے عبور کیا تھا یہ غالباً سب سے پہلا اور آخری محقق تھا جس نے زمین کے وسیع پیمانے پر استحال کے بارے میں بڑی تفصیلی اور تحقیقی رپورٹ پیش کی۔ اس کے علاوہ مذکورہ بالا خشک خطے کی رپورٹ بھی اس کی کئی سال کی جہا نشانی اور محنت کا ایک عظیم جزائفا کی کارنامہ تھا۔

## علائقائی منصوبہ بندی

علائقائی منصوبہ بندی کے تحت کسی منتخب علاقہ کے قدرتی اور انسانی وسائل کا جائزہ لیتے ہوئے ایسے کشوری (Territorial) نظاموں کا تجزیہ کیا جاتا ہے جو یکساں تغا علی (Functional) خصوصیات کے حامل ہوتے ہیں یا ایک ہی نوعیت کے باہمی لین دین رکھنے والے خطوں پر اثر ڈالنے والی سستیوں کے مرکوز کے اطراف تنظیم پاتے ہیں۔ علاقہ داری نظاموں کی یہ دونوں بنیادی قسمیں ایک دوسرے سے غیر متعلق نہیں ہوتیں لیکن اکثر ہندوستانی مفکرین نے ان کا جدا گانہ جائزہ لینے کی کوشش کی ہے اور اپنے مطالعہ میں ملدی مرکزوں کے عمل و ابستنی کو اجاگر کیے بغیر ہی تغا علی یکسانیت رکھنے والے علاقوں پر زیادہ توجہ دی ہے۔ منفرد علاقوں میں تغا علی دوری (Cyclical) اور مرکزی (Nodal Points) سے تعلق رکھنے والے نقاط بہت کم بحث کیے ہیں۔

علائقائی منصوبہ بندی میں کبھی کبھی قوموں کے وسیع مشترک یا محلقہ علاقوں کا اور کبھی ایک چھوٹے ہی سے رقبہ کا مطالعہ کیا جاتا ہے اس مہم کا مقصد عام یا خصوصی بھی ہو سکتا ہے۔ بین الاقوامی سطح پر منصوبہ بندی کی ضمن میں "یورپی مشترک مارکیٹ"

(European Common Market) اور "آسین" (Asean) کی مثالیں مل دہنا سے تعلق رکھتی ہیں۔ سینٹ لارنس کا سمندری راستہ (St. Lawrence Sea Way) اور وادی نیل ویم کا ٹنگ کی اسی میں دو یا دوسے زائد قوموں سے متعلق ہیں۔ بعض صورتوں میں علاقائی "منصوبہ بندی کے تحت کسی خاص مقصد کے حصول کی خاطر ایک نئی تنظیم کی تشکیل

میں دریائے زیمبزی (Zambesi) کا راستہ معلوم کیا پھر اس نے شمالی جانب سفر کرتے ہوئے جمیل نیاسا (Nyasa) اور جمیل لانگانیکا (Tanganyika) کے حالات بیان کیے اور ۱۸۴۳ء میں اپنے انتقال سے قبل اس نے دریائے نیل کا منبع معلوم کرنے کی کوشش کی۔ رائل جیوگرافکل سوسائٹی (Royal Geographical Society) کی حوصلہ افزائی کے باعث کئی سائنس دانوں اور جانناز محققوں کے لیے دریائے نیل کا سلسلہ جاذب نظر بن گیا تھا۔

۱۸۵۸ء میں رچرڈ برٹن (Richard Burton) اور جے۔ ایچ۔ اسپیک (J.S. Speke) نے وکٹوریائیائنا (Victoria Nyanza) کی کھونج کی اور ۱۸۶۲ء میں سیولیل بیکرس (Samuel Bakers) نے سوڈان کا سفر کرتے ہوئے البرٹ نیانزا (Albert Nyanza) کی دریافت کی۔

۱۸۴۳ - ۱۸۴۴ء میں ایچ۔ ایسٹلی (H.H. Stanley) نے لیونگٹن (Livingston) کے اس بیان کی تردید کی کہ دریائے لوگے با (Lualaba) کا سنگم دریائے نیل سے نہیں ہوتا بلکہ اس کا سنگم دریائے کانگو سے ہوتا ہے۔ Belgians کے بادشاہ کے زیر حکومت Congo Free State کی تشکیل کی وجہ سے کانگو کے اس کی فوری کھونج ممکن ہوئی۔ اور ۱۸۸۲ء میں جرمنی کی نوآبادیاتی پالیسی کے قانون اور نفاذ سے کئی جرمن محققوں کو مشرقی اور مغربی افریقہ کے علاقوں کی دریافت میں بڑی مدد ملی اور افریقہ کے تاریک براعظم کے کئی جغرافیہ کے مسائل کا حل نکل سکا۔

انیسویں صدی میں سفید آبادکاروں کی حکومت کی امداد سے آسٹریلیا کی بڑی مدینہ کھونج ہوئی مینیمو فلانڈرس نے پہلی دفعہ آسٹریلیا کے اطراف بحری سفر ممکن کیا۔ ۱۸۴۰ء ای۔ جے۔ ای ری (E.J. Eyre) نے گریٹ آسٹریلین ہالٹ (Great Australian Bight) کے کناروں کا پیدل سفر کیا۔ ۱۸۴۴ء میں لڈوگ لی شارٹ (Ludwig Leichhardt) نے متفقہ حارہ کا آسٹریلیا (Tropical Australia) کا ایک سفر سے دو سفر کرے تک تقریباً تین ہزار میل کا سفر طے کیا اور ۱۸۴۵ء میں چارلس اسٹوارٹ (Charles Stuart) نے براعظم کے بالکل دریا مانی حصے کا سفر کیا جان میکڈونل اسٹوارٹ (John Mc Douall Stuart) نے ۱۸۶۲ء میں براعظم آسٹریلیا کا شمال سے جنوب تک سفر کیا۔ ۱۸۴۳ء تقریباً ۲۰ سال تک مغربی آسٹریلیا اس کی چراگاہی اور اس کی سولے کی کانیں کئی محققوں کے پے کوشش کا باعث بن گئی تھیں۔

امریکی تحقیق کا باعث اس کے دیا، پہاڑ آب و ہوا قدرتی نباتات امریکہ اور مقامی باشندے تھے۔ ان ہمیں میں حشر لینے والے نیاہ تو مغربی یا سولے کے تلاش اور فر کے حاصل کرنے والے تھے۔

فرانسکو ڈی اوری لانا (Francisco De Orellana) پہلا یورپی اور اسپینی باشندہ تھا جس نے دریائے ایزون کا سفر کیا تھا اسی طرح شمالی امریکہ کا سب سے پہلا سفر کرنے والے بھی اسپینی باشندے تھے

(۲) قدرتی اور انسانی وسائل کی اہمیت کا اندازہ اور ان کے باہمی تعلق کا تجزیہ۔

(۳) ایسے منصوبہ کی تیاری جس میں وسائل سے انتہائی استفادہ کرنے کے طریقے موجود ہوں۔

(۴) منصوبہ کو عملی جامہ پہنانے کے لیے حکومت اور متعلقہ ایجنسیوں کا صحیح طرز عمل۔

منصوبہ کو رو بہ عمل لانے کے بعد مناسب وقفوں سے اثرات کا جائزہ لینا اور حسب ضرورت نئی تجاویز کا پیش کرنا از حد ضروری ہوتا ہے۔ قانون ساز جاعتوں اور انتظامی حکام کے طرز عمل کو بھی منصوبوں کی کامیابی یا ناکامی میں بڑا دخل ہوتا ہے۔

علاقائی منصوبہ بندی میں متعدد مفادات پیش نظر ہوتے ہیں۔ اور منتخبہ علاقے کی حد بندی کچھ اس طرح کی جاتی ہے کہ بیشتر مقاصد میں کامیابی کا زیادہ سے زیادہ یقین ہو جائے۔ اوائل بیسویں صدی میں ریاستہائے متحدہ امریکہ کی تحریک تحفظ نے علاقائی منصوبہ بندی کی جدوجہد کو بڑی قوت بخشی۔ اسی زمانہ میں جب شہروں کے پھیلاؤ محدود و بلند شہر کے ارتقائی رقبوں اور نواحی علاقوں (Suburbs) سے باہر تنک پھیلنے لگے تو ایک نئی نوعیت کی منصوبہ بندی کا تصور سامنے آتا تھا۔

علاقائی منصوبہ بندی کے پہلو کسی بھی علاقہ کا منصوبہ تیار کرتے وقت انسان اور علاقائی وسائل کے دو پہلوؤں پر زیادہ توجہ دی جاتی ہے۔ ایک سکونی پہلو جس میں معدنی محل وقوع مرکز توجہ بن رہتا ہے۔ اس کے تحت زمین کے استعمال، عمارتوں کے پھیلاؤ آبادی کی تقسیم اور معاشرہ کی دیگر خصوصیات پر زیادہ غور کیا جاتا ہے۔ دوسرا محرک پہلو جس کے تحت انسان، سامان اور تصورات کی منتقلی کا زیر غور رہنا ضروری ہوتا ہے۔ دنیا کا کوئی علاقہ بھی مکمل طور پر خود معتمد نہیں ہوتا۔ ضروریات کی پابجائی کے لیے گرد و پیش سے کچھ نہ کچھ رشتہ جوڑنا ضروری ہی ہوتا ہے نتیجتاً ذرائع نقل و حمل کی مناسب توسیع کو منصوبہ بندی کا ایک جزو لا ینفک سمجھا جاتا ہے۔

علاقائی منصوبہ بندی ایک طرف مقامی منصوبہ بندی کی توسیع شکل ہے تو دوسری طرف قومی اور بین الاقوامی منصوبہ بندی کے زینہ کی حیثیت رکھتی ہے۔ متحدہ امریکہ میں ۱۹۳۰ء کے بعد دوسری جنگ عظیم تک علاقائی منصوبہ بندی کی مہم "نیشنل رسورس پلاننگ بورڈ" کی رہنمائی میں تیز سے چلتی رہی ہوئی تھی اور اوائل بیسویں صدی میں نہ صرف ملک کی منصوبہ بندی کی کئی لجنئیں قائم ہوئیں بلکہ متعدد دام السلاد کی منصوبے بھی سامنے آئے۔ قومی اور سیاسی سطح پر علاقائی منصوبہ بندی کو سب سے پہلے روس کی کمیونسٹ حکومت نے اپنایا اور

پیش نظر ہوتی ہے۔

منصوبہ بندی کے دوران زیر غور علاقہ کے وسائل کی حالت کی مطابقت سے ٹھوس قیاس آرائیاں کی جاتی ہیں اور حصول مقصد کے لیے اصلاحی و تعمیری طریقے پیش کیے جاتے ہیں۔ دورِ جدید میں جغرافیہ، معاشیات، سماجیات، سیاسیات، نفسیات، فلسفہ اور انجینیئری کے شعبوں نے منصوبہ بندی کے اصولوں کی ترتیب میں بڑی اعانت کی ہے۔ منصوبہ بناتے وقت اندرون سماج کی مقاصد کی ترتیب زیر غور نہیں ہوتی بلکہ اس کے ذریعہ موجودہ وسائل سے استفادہ کرنے کے طریقے بناتے ہوئے مقامی و ماحولی تنظیم کے راستے دکھائے جاتے ہیں ساتھ ہی سماجی مقاصد کی حصول کے لیے مناسب راہ عمل کی نشاندہی بھی کر دی جاتی ہے۔

تجزیہ ترکیب اور منصوبہ بندی علاقوں کی نوعیت کی خاطر انسان و وسیع رقبوں کو متعدد علاقوں یا محلوں میں تقسیم کر لیتا ہے۔ ان علاقوں کی وسعت و نوعیت مقاصد تقسیم پر مبنی ہوتی ہے اور ان کی تعداد حسب ضرورت کم و بیش کر لی جاتی ہے۔ جغرافیہ دان کی نظر میں علاقے دو طرح کے ہوتے ہیں۔ ایک متجانس (Homogeneous) دوسرے مرکزی گتھی والے (Nodal) اول الذکر میں

اختلافات کے بجائے یکسانیت کے پہلوؤں کو زیادہ اہمیت دی جاتی ہے۔ یکسانیت کبھی صرف آب و ہوا یا مٹی کی نوعیت کے اعتبار سے اور کبھی صرف آبادی کی یکسانیت یا آب و ہوا وغیرہ کے لحاظ سے قائم کی جاتی ہے۔ کثیر مقصدی منصوبہ بندی (Multipurpose Planning) میں کئی عناصر کی مطابقت کو ملحوظ رکھا جاتا ہے۔ موخر الذکر مرکزی گتھی والے علاقہ میں عناصر یا کاروبار پر توجہ دی جاتی ہے۔

علاقائی منصوبہ بندی کی ترتیب اور تعمیل میں بڑی دشواری یہ سامنے آتی ہے کہ شاذ ہی کسی علاقہ کی حدود ملکی یا سیاسی حدود پر منطبق ہوتی ہیں۔ نیویارک، شکاگو اور لندن وغیرہ کے خاص شہری علاقے کثیر الاقوامی مقامی حکومت کے زیر انتظام آتی ہیں۔ اسی طرح دریاؤں کے طاس بھی ایک ہی سیاسی علاقہ تک محدود نہیں ہوتے۔ منصوبہ بندی میں اس صورت حال سے بڑی الجھنیں پیدا ہو جاتی ہیں چنانچہ علاقائی منصوبہ بندی میں حدود فکر و عمل جدا گانہ ہی بنائی جاتی ہیں۔

علاقائی منصوبہ بندی کا عمل ہر علاقائی منصوبہ بندی ضرور پیش نظر رہتے ہیں۔

(۱) منتخبہ علاقہ میں وسائل یا دیگر امور کی مقدار و نوعیت اور فرد شرح (Intensity) کی داخلی و خارجی تقسیم کا جائزہ۔

اس لائحہ عمل میں قوم کی معاشی منصوبہ بندی کی حکمت عملی کے تحت مکانی (spatial) منصوبہ بندی کا ایک خاص ڈھانچہ تیار کرنے کی کوشش کی گئی ہے۔  
ہندوستان کی شہری و دیہی منصوبہ بندی کرنے والے ادارہ نے شہر کاری کی قومی پالیسی کے سلسلے میں حسب ذیل پانچ اہم اصول پیش کیے ہیں۔

(۱) علاقائی منصوبہ بندی اور انسانی بستیوں کی ترتیب کی بنیادوں پر معاشی ترقی کے ایک مکانی ڈھانچہ کی تیاری۔

(۲) ہر علاقہ میں دیہی و بلدی بستیوں کے درمیان اور مختلف سائز کے قصبوں میں آبادی کی مؤثر طریقہ پر تقسیم۔  
(۳) چھوٹے اور اوسط درجہ کے قصبوں اور ترقی کے نئے مرکزوں میں معاشی کاروباری ایسی تقسیم جو آبادی کے مناسبت پھیلاؤ میں مدد دے اور انتہائی معاشی ترقی میں محدود معاون ثابت ہو۔

(۴) ہر علاقہ میں معاشی کاروبار کی ترقی کی حسب ضرورت روک تھام جدید تقسیم اور جوابی مراکز کشش (Counter Magnets) کا قیام۔

(۵) دیہی اور بلدی علاقوں میں معیار زندگی کو بتدریج بلند کرنے اور طرز رہائش میں مطابقت پیدا کرنے کے لیے ضروری سہولتوں کی فراہمی۔

اس دستاویز میں (بلدی) اور (ام البلدی) (Metro politan) ترقی کے مسائل کا قومی نقطہ نظر سے جائزہ لیا گیا ہے۔ اس میں کامیاب مکانی منصوبہ بندی کے لیے شہروں کے نظام کو بہتر بنانے کا تذکرہ ہو ضرور ہے لیکن علاقائی معیشت کو بلندमानہ اور پست سطحوں پر منظم و جامع بنانے میں بستیوں کے بنیادی رول کو واضح نہیں کیا گیا ہے۔

علاقائی سروے اور دیگر تحقیقات کے آغاز کے ساتھ ہی انڈین اسٹیٹسٹیکل انسٹیٹیوٹ کی تحریک پر علاقائی منصوبہ بندی کے ضمن میں کئی سرکاری و نیم سرکاری مطالعے کیے گئے۔ ان میں سے مندرجہ ذیل پانچ اہم مطالعوں پر مختصر اتمصرہ کیا جاتا ہے:

(۱) ریاست میسور کا عظیم پائمنٹ علاقائی سروے۔  
(۲) جنوبی ہند کا بڑا علاقائی (Macro Regional) سروے۔

(۳) وادی دامودر کا سروے۔

(۴) جنوب مشرق کے دساتی علاقہ کا مطالعہ۔

(۵) ہندو روس کا علاقائیت (Regionalisation) پر مبنی

ریسرچ پراجیکٹ۔

۱۹۶۲ء میں ریاست میسور (کرناٹک) کا عظیم علاقائی

اسے بہت فروغ دیا۔ سب سے پہلے روس ہی میں علاقائی منصوبہ بندی کی بنیاد بڑی اور دوسری جنگ عظیم کے بعد ملک کو Territorial Production Complex Regions میں تقسیم کیا گیا کیونکہ ممالک کے علاوہ ہندوستان میں علاقائی منصوبہ بندی کو کافی اہمیت دی گئی۔

پانچ سالہ منصوبے اور پلاننگ کمیشن نے ابتداء میں علاقائی طرز فکر کو کوئی اہمیت نہیں دی۔

علاقائی منصوبہ بندی پلاننگ میں اس کا شاذ و نادر ہی کہیں ذکر ملتا ہے۔ کمیشن کی نظر میں علاقائی منصوبہ بندی اور متوازی علاقائی ترقی کا دائرہ عمل دراصل، جدید صنعتی مرکزوں کے موزوں قیام اور متوازن علاقائی ترقی کے علاوہ فراہمی روزگاری کوششوں ہی تک محدود تھا۔ (۱۹۶۱ء - ۱۹۶۶ء) کے تیسرے پانچ سالہ پلان میں کمیشن نے علاقائی طرز فکر کو بڑی اہمیت دی اور بڑی صنعتوں کے منصوبوں میں اسے پیش نظر رکھا۔ صنعتی مرکزوں کی ترقی کے بنیادی نقطوں میں انھیں خاص مقام دیا اور معاشی اعتبار سے قصبوں اور متصل دیہی علاقوں کی باہمی وابستگی کی بہتری کے لیے دونوں کی ساتھ ساتھ ترقی کی ضرورتوں پر زور دیا۔

تیسرے پانچ سالہ پلان میں سماجی و معاشی انتشار کو تیز تر کرنے کے لیے شہر کاری (Urbanisation) کی اہمیت کو تسلیم کیا گیا اور بلدی یونٹوں کی پلاننگ کی ضرورت پر زور دیا گیا جس کے نتیجے کے طور پر بلدی منصوبہ بندی کے مقامی محکموں نے ملک کے ۳۲۲ شہروں اور ان سے متصل علاقوں کے لیے ماسٹر پلان تیار کیے۔ ان کی ترتیب علاحدہ علاحدہ ہوئی اس لیے ان میں قومی مرکزیت کی اہمیت باقی نہ رہ سکی۔ اس کے باوجود یہ پلان پہلے سے بہت زیادہ بہتر ہے کیونکہ اس میں شہروں اور متصل دیہی علاقوں کو بلدی منصوبہ بندی میں لازمی یونٹ قرار دیا گیا ہے۔

چوتھے پانچ سالہ پلان میں علاقائی اور شہری منصوبہ بندی کی ضرورت پر کافی توجہ دی گئی ہے اور پانچویں پلان میں اس مسئلہ کا قومی نقطہ نگاہ سے جائزہ لیا گیا ہے۔

شہر کاری (Urbanization) میں قومی پالیسی کو خاص طور پر پیش نظر رکھا گیا ہے اور چھوٹے چھوٹے شہروں کے ساتھ جدید بلدی مراکز کی ترقی کی جدوجہد کو موثر بنانے کے لیے بڑے شہروں کی توسیع و ترقی کی رفتار کو ٹھٹھانے کی کوشش کی گئی ہے۔ اسی خیال کے پیش نظر حکومت ہند کی شہری و دیہی منصوبہ بنانے والی کمیٹی نے شہر کاری کا ایک قومی ڈھانچہ پیش کیا ہے۔

وادی دامودر کا علاقائی سروے جو ۱۹۵۹ء میں شروع ہوا تشخیصی منزل سے آگے نہ بڑھ سکا۔ اس وادی کو کئی ذیلی علاقوں میں تقسیم کر کے دساتیلی قوت (Resource Potential) کی روداد میں پیش کی گئیں لیکن ترقی کی راہیں سامنے نہ آسکیں۔ ہندوستان کی معاشی علاقائیت کے تعلق سے ہندوستان کی مشترکہ پراجیکٹ رپورٹ کو بڑی اہمیت حاصل ہے۔ اس کی رو سے ہر ترقی پذیر ملک میں اقتصادی ترقی کے لیے معاشی علاقوں کی صیح بندی (Delineation) اور توجیح (Articulation) کر دی جائے تو تعمیری میدانوں کے مصارف ضائع نہ ہوں گے اور کمیاہ وسائل سے زیادہ سے فائدہ حاصل کیا جاسکے گا۔

اس رپورٹ نے منصوبہ بندی میں معاشی زبوں حالی کے ازالے اور علاقائی ترقی کی سطحوں میں عدم مساوات کو کھٹانے کے لیے معاشی علاقائیت کی ضرورت کو واضح کیا ہے اور درج ذیل کے پیش نظر پانچ طرح کے معاشی علاقے قائم کر دیے ہیں۔

- (۱) قدرتی وسائل اور قدرتی خطے۔
  - (۲) آبادی کی خصوصیات اور دساتیلی ترقی۔
  - (۳) زرعی وسائل۔
  - (۴) صنعتی ترقی۔
  - (۵) نقل و حمل اور بلدی مرکز اجتماع (Nodes)۔
- علاوہ ازیں اس رپورٹ نے ہندوستان کی علاقائی منصوبہ بندی میں علاقائیت کی مختلف اسکیموں کی کموزونیت کی صراحت بھی کی ہے۔

ان ادارہ جاتی مطالعوں کے علاوہ بعض مفکروں نے انفرادی طور پر بھی علاقائی منصوبہ بندی کے میدان میں غور و فکر کیا ہے۔ ان کے مطالعوں میں منصوبہ بندی کو عملی اعتبار سے ہم آہنگ علاقوں کی بنیادوں پر کھرا کیا گیا ہے۔ اس طرح قائم کیے ہوئے تعاملی علاقے میں علاقائی اختلافات کو اجاگر کرتے ہیں اور متوازن علاقائی ترقی کے لیے مناسب منصوبوں کی ترتیب میں بھی مدد دیتے ہیں لیکن ان میں سے کسی ایک مطالعہ نے بھی علاقائی منصوبہ بندی کے تحت ”سنٹرنگ پالیسی“ پر بحث نہیں کی ہے۔ اسی لیے شارحین بازاروں اور شہری مرکزوں پر منصوبوں کے تکنیکی اور ہیئت بدل اثرات کو سمجھنے میں ناکام رہے ہیں۔ کرسٹر اور فرینکو اس پیرکس کے جدید نظریوں نے زاویہ نگاہ کا بدل دیا ہے اور منصوبہ بندی کے کئی جدید مطالعے سامنے آئے ہیں۔ ان میں شہری مرکز یا بازاروں کو ایجادات کے انتشاری نقاط اور جدید کاری (Modernisation) کے اہم عوامل کا مقام دیا گیا ہے۔ یہ خیالات جدید تصورات سے مطابقت رکھتے ہیں اس لیے زیادہ

سروے انڈین انسٹیٹیوٹ کے زیر نگرانی تکمیل پایا۔ اس کے تحت منصوبہ بندی کے علاقوں کی نظری تشکیل کی وضاحت کی گئی ہے۔ ریاست میسور (کرنٹک) کے اندرونی دیہات علاقائی ڈھانچے اور نونے اس میں زیر بحث لاتے گئے ہیں اور منصوبہ بندی کے علاقوں کی اس میں نشان دہی کر دی گئی ہے۔ انسٹیٹیوٹ نے اس کے بعد جنوبی ہند کے عظیم علاقائی یونٹ پر مدلل تبصرہ کیا ہے اور بعض منتخب علاقوں کا تفصیلی معائنہ کیا ہے۔ علاوہ ازیں ترقی کی سطح میں اختلافات کے اسباب بھی بیان کیے ہیں۔

۱۹۶۸ء میں دیہی و بلدی منصوبہ بندی کے محکمہ اور دساتیلی علاقہ کی منصوبہ بندی و معاشی تنظیم کرنے والی جماعت نے جنوب مشرق کے دساتیلی علاقہ کا مطالعہ کر کے اس بات کو ثابت کر دیا ہے کہ اس علاقہ میں جغرافیائی معاشی و سماجی یکسانیت کے علاوہ تفاعلی مطابقت بھی نمایاں ہے۔ اس صورت حال سے منصوبہ بندی کے عام غور و فکر میں کافی مدد ملتی ہے۔ اس مطالعہ نے ترقی کی کوئی خاص صورت تو نہیں نکالی لیکن زیر مطالعہ علاقہ کی اہم ارتقائی خصوصیات سے ضرور روشناس کر دیا ہے اور دیہی بستیوں اور بلدی بازاروں کی ناقص کڑیوں (Linkages)

کی ترتیب اور ”مرکزی مقام کے نظام“ (Central Place System) کی حتمیوں کی طرف توجہ مبذول کرائی ہے۔ یہاں اوسطاً ایک شہری بستی سے ۵۰ دیہاتوں کے مطالبات پورے ہوتے ہیں۔ اس کے نتیجہ کے طور پر بلدی علاقوں کے خاص مرکز کی نشوونما کا پتہ نہیں چلتا۔ مطالعہ سے اس حقیقت کا بھی انکشاف ہوا ہے کہ ”جنوب مشرق کا دساتیلی علاقہ“ کاروباری اعتبار سے کلکتہ کی جانب زیادہ اور جنوبی بندرگاہ و شا کھائٹم کی طرف کم مائل ہے۔ اس لیے یہ تجویز کی گئی ہے کہ نئے قصبے آباد کر کے انھیں ارتقائی محوروں (Growth Poles)

کا مقام عطا کرنے کے بجائے قدیم یا ترقی پذیر اہم بلدی مرکزوں کو عملی اعتبار سے زیادہ بلند کر دیا جائے۔ اس طریقہ عمل سے دساتیلی علاقہ کا میلان کلکتہ کی جانب کم اور جنوبی سمت میں زیادہ ہوگا۔ محققین نے بعد کے مطالعہ میں اس علاقہ کی منصوبہ بندی کے لیے ”مرکز ارتقار“ (Growth Centre) کی اساس کو سراہا ہے۔ جنوب مشرق کے دساتیلی علاقہ کا مطالعہ صورت جاتی حدود سے باہر تک پھیل گیا ہے لیکن مغربی بنگال کی علاقائی منصوبہ بندی کا میدان عمل صوبہ ہی تک محدود ہے موخر الذکر کے تحت یہ واضح کر دیا گیا ہے کہ عظیم کلکتہ کا (البرٹا) منصوبہ اسٹیٹ کی اجتماعی منصوبہ بندی کی اعانت کے بغیر عوامی پالیسی کی مکمل تعبیر نہیں سکے گا۔ یہ مطالعہ علاقائی اساس کا حامل ہے اور علاقائی ترقی میں بلدی مرکز کی اہمیت کا بھی اعتراف کرتا ہے لیکن علاقائی منصوبہ بندی میں وسعت نظر سے کام نہیں لیتا۔

قابل قبول ہیں۔

## علاقائی منصوبہ بندی میں بازاری قصبہ محور ارتقا

### یا ام البلادی تصور کے مطالعہ

بازاری قصبوں کے جال پھیلا کر دیہی علاقوں کے سماجی و

معاشی سدھار کا پروگرام ترتیب دینے کے لیے "نیشنل کونسل آف ایڈوانسڈ اکنامک ریسرچ (N.C.A.E.R)" نے ۱۹۶۵ء میں پہلی بار ہندوستان کے بازاری قصبوں کا تفصیلی جائزہ لیا اور بتایا کہ شہر کاری کی درمیانی سطح کے ناموزوں ارتقاء سے ملک کی معاشی ترقی کو بڑا صدمہ پہنچتا ہے۔ تدارک کے طور پر دیہاتوں سے ملکی رابطہ رکھنے والے شہروں اور بازاری قصبوں کے قیام کی تجویز پیش کی۔ ۱۹۷۲ء میں (N.C.A.E.R) کے ایک سیمینار میں پھر اسی تجویز پر زور دیا گیا اور دیہی بلدی معیشتوں کی وابستگی کی صورتیں تجویز کی گئیں۔ سفارشات بہت اچھی تھیں مگر عملی جامہ نہ پہن سکیں۔

اسی اثنا میں پلاننگ کمیشن نے ام البلادی شہروں کے مطالعہ اور "ماسٹر پلان" کے تیار کرنے پر غیر معمولی زور دیا۔ نتیجہ "ام البلادی مرکز" کی اساس پر کسی علاقائی منصوبے سامنے آئے۔

دہلی کا ۱۹۶۹ء کا ماسٹر پلان اس میدان کا پہلا پلان ہے۔

اس کے تحت قومی دارالحکومت کی منصوبہ بندی اور ارتقائی مسائل کا معائنہ کیا گیا۔ شہر بے روک ٹوک پھیل رہا تھا اسے روکنے کے لیے دارالحکومت کی سرحدوں (Peripheries)

پر جوائی مراکز کشش کے قیام کی سفارش کی گئی اور بتایا گیا کہ یہ مراکز مختلف معاشی اساس پر نشوونما پا کر وسائل روزگار کی فراوانی کے ساتھ ام البلادی مقامات کی شکل اختیار کر لیں گے۔ کلکتہ کے آس پاس ہنوز اس طرح کے جوائی مراکز کشش قائم نہ کیے جاسکے۔ درگا پور اور آسنول بھی اس زمرہ میں نہیں آتے۔ کانپور کے علاقائی مطالعہ کے بعد ایک بین الاقوامی سیمینار میں یہ تجویز پیش کی گئی کہ شہر کاری کی توسیع کے ذریعہ دیہی بلدی رابطہ کو زیادہ مستحکم بنایا جائے۔

ہندوستان میں بلدی اور علاقائی منصوبہ بندی کے مسائل سے تعلق رکھنے والے متعدد مطالعے ام البلادی شہروں اور ان سے ملحقہ علاقوں ہی پر مرکوز ہیں اور محققین نے دوران مطالعہ آمدورفت نقل و حمل اور ریل و سرائے کے اعداد و شمار کی روشنی میں منصوبہ بندی اور نشوونما کے مسائل کو اجاگر کیا ہے اور ام البلادی مرکزوں کی جانب انسانی و اجتماعی ہمسایہ کی غیر معمولی شدت پر تشویش بھی ظاہر کی ہے۔ تدارک کے طور پر "انٹرم رپورٹ" نے مستقبل کے بلدی ارتقاء کا رخ

ام البلادی علاقوں ہی میں پھولنے اور میانہ درجہ کے قصبوں کی طرف مناسب طریقوں سے موڑنے کی سفارش کی ہے۔ اس رپورٹ نے ام البلادی علاقہ کے تصور کو زیادہ واضح نہیں کیا ہے۔ علاقائی ارتقاء کی سطحوں میں جو اختلافات دکھائی دیتے ہیں وسائل آمدورفت کی توسیع اور بستیوں کی غیر ترتیب سے دور کیے جاسکتے ہیں۔

### علاقائی منصوبہ بندی اور بلدی نظام

علاقائی منصوبہ بندی کے ضمن میں جو مطالعے کیے گئے ہیں ان پر طائرانہ نظر ڈالنے سے پتہ چلتا ہے کہ بیشتر محکموں نے مختلف علاقوں کے "مرکزی جسمی والے نظام (Nodal System)" کو عملی اعتبار سے زیادہ قابل قبول سمجھا ہے۔ مکانی وابستگی (Spatial Integration) اور مرکز ارتقاء کے اساس کی حکمت عملی بہت مقبول ہوئی ہے اور علاقائی سطح پر

بلدی مراکز اور بازاری قصبوں کو سماجی و معاشی تغیر و تبدل میں کارفرما سمجھا گیا ہے۔ اس کے باوجود یہ حیرت کا

باعث ہے کہ ہندوستان کے بلدی نظام کی کلیت (Totality) کو سمجھنے اور معیشت کی مکانی وابستگی میں ام البلادی بستیوں کے دخل کو واضح کرنے کے سلسلہ میں ہنوز کوئی خاص کوشش نہیں ہوئی

ہے۔ ہندوستان کی جملہ بلدی آبادی نو زیادہ تیزی سے نہیں بڑھ رہی ہے لیکن یہ بھی ایک حقیقت ہے کہ ۶۶۴۱ بلدی بستیاں (بشمول ۱۴۷ ام البلادی بستیوں کے) سماجی اور معاشی میدان کے نظم و ضبط پر حاوی رہی ہیں۔ ان ہی ام البلادی مرکزوں میں ان کے نواحی علاقوں پر اہم ثانوی اور ثالثی کاروبار زیادہ

مرکوز ہو گئے ہیں۔ نتیجہ گزشتہ چالیس سال میں آبادی غیر معمولی رفتار سے بڑھتی گئی ہے۔ ۱۹۷۱ء کی مردم شماری کے مطابق

بلدی آبادی کے ۵۶ فی صد افراد ان ہی مقامات پر جمع ہو گئے ہیں۔ بلدی اور ام البلادی بستیوں کی اس بڑھتی ہوئی اہمیت کی روشنی میں ہمیں یہ اچھی طرح سمجھ لینا چاہیے کہ ان کا قومی جال

کس طرح اور کس حد تک ایک نظام کی حیثیت سے کارفرما ہو سکتا ہے۔ اس لیے ہمیں اپنی قومی اور علاقائی معیشتوں کی تنظیم کو پرکھنے میں کافی مدد ملے گی۔ چنانچہ ایک یہ اہم کام بھی

ہمارے سامنے ہے کہ ہم اپنے ملک کے قومی بلدی نظام اور اس کی ذیلی اقسام کو سمجھنے کی کوشش کریں۔ اس کے نتیجہ میں ہم ایک ایسی مناسب حکمت عملی اختیار کر سکیں گے جس کے تحت مختلف

مدارج کی ام البلادی بستیوں سے اندرون علاقہ کی ترقی کی رفتار بڑھانے اور بین علاقائی تفاوتوں کو دور کرنے میں بڑی سہولت

ہوگی۔ اس منزل پر پہنچنے کے بعد ہی ہم قومی ام البلادی ترقی کو قاپو میں لا کر اس کی مقناطیسی کشش گھٹانے کے لیے جوائی مراکز

کشش کی ترقی کا کوئی بہتر لائحہ عمل پیش کر سکیں گے۔

بازاری قصبوں کے مطالعہ نے دیہی و بلدی معیشتوں میں

کے اوسط درجات سے وابستہ نہیں کیا جاسکتا۔ کبھی دو مقامات کا سالانہ اوسط درجہ حرارت تو ایک ہی سا ہوتا ہے لیکن ان کے مابعد بیش ترین و کم ترین اور اوسط درجہ حرارت میں زیادہ فرق ہونے کے باعث سالانہ تفاوت حرارت مختلف ہو جاتی ہے۔ ان حالات میں دونوں جگہ یکساں آب و ہوا نہیں ہو سکتی۔ بعض اوقات دو مختلف مقامات کے سالانہ اور مابعد اوسط درجہ حرارت میں کافی مطابقت دکھائی دیتی ہے لیکن تکثیف بخار یا کسی اور موسمیاتی عنصر کے اختلاف کے باعث آب و ہوا میں نمایاں فرق پیدا ہو جاتا ہے اس لیے عام آب و ہوا کے مباحث میں جگہ جگہ کے اختلافات کا مقابلہ کرتے وقت اہم موسمیاتی عناصر پر نظر ڈالنا ضروری ہو جاتا ہے۔

ہر علاقہ کی آب و ہوا کا تفصیلی جائزہ لیتے وقت موسمیاتی عناصر کی سالانہ اوسط کیفیات اور موسمی واپس تبدیلیوں کے علاوہ ان کی انتہائی صورتوں اور مختلف قدروں کے نمایاں ہونے کے وقوع کے ساتھ آبی دور (Hydrologic Cycle) کا پیش نظر رکھنا بھی لازمی ہو جاتا ہے۔

علاقائی اعتبار سے آب و ہوا کے تین معقدہ مدارج ہیں۔

پہلے صغیر علاقائی آب و ہوا (Micro - Climate) میں جس میں ہم ایک بہت ہی چھوٹے علاقہ مثلاً ایک شہر یا اس سے بھی چھوٹے علاقہ کی آب و ہوا کا نہایت تفصیل سے جائزہ لیتے ہیں۔ اس جائزہ سے انسانی زندگی پر آب و ہوا کے اثرات خاص طور سے نمایاں ہوتے ہیں۔ دوسرا درجہ وسطی علاقائی آب و ہوا (Meso Climates) کا ہے جس میں علاقائی وسعت بڑھ جاتی ہے مثلاً ہندوستان کے کسی صوبہ کے آب و ہوائی حالات کا جائزہ اور اگر ہندوستان جیسے پورے ملک کی آب و ہوا کا علاقائی معائنہ کیا جائے تو اسے "کبیر علاقائی آب و ہوا (Macro Climates) کے نام سے موسوم کریں گے۔

علم آب و ہوا کی اہم اقسام درج ذیل ہیں :

(۱) عام یا طبعی علم آب و ہوا پر ان کی تقسیم و تغیرات کا حال بھی درج کر دیا جاتا ہے۔ ان کے محرکات پر روشنی ڈالی جاتی ہے اور آب و ہوا کے مخصوص خطوں کا تذکرہ بھی کر دیا جاتا ہے۔

(۲) خط واری علم آب و ہوا اس باب میں کبر براعظم و بحر اعظم کی آب و ہوائی خصوصیات تفصیل سے بیان کی جاتی ہیں۔ اس سلسلہ میں (Thorlithwaitie) یا (Koeppen -) کے (Climatic Classification) یا آب و ہوا کی خط واری تقسیم خاص طور پر قابل ذکر ہے۔ جغرافیائی پس منظر کی روشنی میں آب و ہوا کی رواجی سطح کے علاوہ موسمیاتی عناصر کی تقسیم و اختلافات کو محاذی (Fronts) اور تودہ باد (Air Mass) کے تصورات کے روپ میں پیش کر دیا جاتا ہے۔

(۳) اطلاقی آب و ہوا۔

پانی جانے والی دو شایعت (Dichotomy) اور نتیجتاً دو سکڑوں کے درمیان پیدا ہونے والی ثنویت (Dualistic Structure) کو کافی اجاگر کیا ہے۔ معیشت کی یہ ثنوی صورت جو بڑی ام البیلا دی بستیوں تک میں موجود ہے ترقی کی راہ میں رکاوٹیں پیدا کر دیتی ہے۔ اسے دور کر کے اندرون ام البیلا زیادہ سے زیادہ مناسب رابطہ قائم کریں اور ام البیلا دی معیشت کے عطیات کو اطراف کے دیہی علاقوں میں دور دور تک پہنچا دیں تو منصوبہ بندی کا نقشہ کچھ اور ہی ہو جائے گا۔

## علم آب و ہوا

کسی مقام کی مختصر زمانہ کی فضائی ترکیب، آلودگی، مدت و شدت، حرارت شمسی تابانی، تبخیر، کثافت، رطوبت، ابراؤدگی اور ہوا کے دباؤ اور بہاؤ کی رفتار و سمت کے علاوہ بارش یا برف باری، کھمر، پالا اور طوفانی حالات کی مجموعی کیفیت کو موسم کے نام سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ وسیع علاقوں کے ہم وقتی موسمی حالات اور اختلافات ان کے مختص موسمیات سے متعلق ہوتے ہیں۔ دور دور تک پھیلے ہوئے، زیادہ مدت کے موسمی تغیرات کے عام خلاصہ یا اوسط کو آب و ہوا کا نام دے دیا جاتا ہے اور اس کے تفصیلی مدلل مطالعہ کو عام آب و ہوا کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔

کرۃ باد پر سطح زمین کے طبعی حالات کا کافی اثر پڑتا ہے اس لیے عام آب و ہوا کا موسمیات اور جغرافیہ دونوں سے گہرا تعلق ہوتا ہے دنیا میں تقریباً ۲۵۰۰ بڑی رصد گاہیں ہیں۔ ان میں مختلف آلات کے ذریعہ معطرہ اوقات پر زیریں و بالائی فضائی کیفیات کا مشاہدہ کیا جاتا ہے۔ معاون رصد گاہیں تقریباً چالیس ہزار ہیں۔ ان سب سے حاصل کیے ہوئے موسمیاتی اعداد و شمار سے آب و ہوا کے مطالعہ میں کافی مدد ملتی ہے۔

یہی آب و ہوا کی اقسام کی تنظیم کا آسان طریقہ تو ہے کہ مختص جغرافیائی اکائیوں کے اعتبار سے ترتیب دے دیا جائے یا یوں کہے کہ آب و ہوا کا بیان براعظموں اور بحرا عظموں کے لحاظ سے پیش کر دیا جائے۔ عام آب و ہوا کا مقام موسمیات و جغرافیہ کے درمیان سمجھا جاتا ہے اس لیے آب و ہوائی مباحث میں زیادہ زور موسمیاتی طبعی اور تحرکاتی (Dynamic) پہلوؤں پر یا پھر بیانیہ جغرافیائی نقطہ نظر پر دیا جاتا ہے۔ آب و ہوا کا مجموعہ تعین محض سالانہ موسمیاتی عناصر

ترقی اور وسعت کا امکان اتنا ہی ہے، جتنا مختلف علوم میں ترقی کا ہے۔ مقاصد میں تنوع کے اعتبار سے رسمیات کی تقسیم بندی خاص طور پر اس کو دو بڑے حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے یعنی "رسمیاتی رسمیات" اور "خاکہ جاتی رسمیات" زمین کی شکل و حرکات کی توضیح، عرض البلد و طول البلد اور اوقات کا حساب، سمتوں کی دریافت، مساحت کے اصول سے بحث اور اس کے متعلقات کا حساب اور اظلال (Projection) کی تشکیل اور ان کے حسن و قبح اور استعمال سے بحث اول الذکر کے خاص موضوعات ہیں جبکہ دوسرا ذکر کا تعلق خاص طور سے نقشوں اور خاکوں کی تیاری اور اس کے اصول، نقشوں پر لکھائی اور اس کے ضابطہ مختلف اعدادی اور غیر اعدادی مشابہت کی نقشہ بندی اور اس کے طریقے نقشوں کی تاریخ و قسم بندی، اور نقشوں اور خصوصی خاکوں کی تشریح سے ہے۔ اسی رعایت سے یہ کہا جاتا ہے کہ ایک ماہر رسمیات بیک وقت سائنس دان اور فن کار ہوتا ہے۔

اس ضمن میں علم اب وہو اکادگیر سائنسی علوم سے تعلق واضح کیا جاتا ہے اور انسان و مصنوعی تعمیرات پر آب و ہوا کے اثرات کا بھی تفصیلی ذکر ہوتا ہے۔

(۴) حیاتیاتی آب و ہوا۔ اس کے تحت نباتات و حیوانات پر آب و ہوا کے اثرات کا مطالعہ کیا جاتا ہے اور ان کی تقسیم (Distribution) پر آب و ہوا کے اثر کو ظاہر کیا جاتا ہے۔

(۵) قدیمی یا تاریخی علم اب و ہوا۔ اس سے متعلقہ ابواب میں دور ماضی کے آب و ہوائی حالات بتائے جاتے ہیں اور ان کے سلسلہ تعمیر کو مدلل طور پر واضح کیا جاتا ہے۔

## فن نقشہ کشی

تشریف بنیادی طور پر کارٹوگرافی یا رسمیات سے مراد نقشے بنانے کا فن ہے۔ لیکن کارٹوگرافک سوسائٹی اور بین الاقوامی کارٹوگرافک ایسوسی ایشن کے قیام کے بعد سے اس کے مفہوم میں زیادہ وسعت پیدا ہو گئی ہے۔ اب پکانش (سروے) سے لے کر تکمیل نقشہ تک ہر مرحلہ اور عمل اس علم کے دائرہ میں شمار ہوتا ہے۔ حال میں عکس، سروے (Photo graphic survey) بعد ماضی سروے (Remote Survey) اور نقشہ بردی کے تجربہ کو بھی رسمیات میں بطور اہم جزو شامل کر لیا گیا ہے۔

مجملاً رسمیات کے چار اہم مقاصد متعین کیے جاسکتے ہیں۔ (۱) متعلقہ تفصیلات جمع کرنا اور ان کو مناسب انداز میں مرتب کرنا (۲) علاقائی پیمائش کرنا اور نڈروں پیمانوں پر خاکے تیار کرنا۔ (۳) ان خاکوں میں مرتبہ تفصیلات کو موزوں اور معیاری طریقوں سے بھر کر نقشے بنانا تاکہ زمین پر پائے جانے والے قابل مشاہدہ عناصر کی (اور کچھ حد تک ناقابل مشاہدہ عناصر کی بھی) رقبائی ترتیب، چھوٹے پیمانے پر ابھاری جاسکے اور (۴) نقشوں کی تشریح کے ضابطہ بنانا اور صحت کیساتھ نقشہ خوانی کرنا۔

مقاصد اور میدان کے اس پھیلاؤ کے ساتھ ساتھ رسمیات کی افادیت میں بھی بڑی وسعت پیدا ہوئی ہے۔ جغرافیہ میں تو اس کی اہمیت ہمیشہ سے ہی بنیادی رہی ہے لیکن آج کل اس کی ضرورت و گنج ساجاتی اور سائنسی علوم اور دفائی امور میں بھی بہت محسوس کی جا رہی ہے اور اسی رعایت سے رسمیات میں بھی تخصیص کی نئی نئی راہیں پیدا ہو رہی ہیں پڑاؤ علم میں نہ صرف برابر وسعت پیدا ہو رہی ہے بلکہ اس میں

محققہ تاریخ رسمیات کی تاریخ تحریری تاریخ سے زیادہ قدیم ہے کیوں کہ انسان نے لکیریں کھینچ کر حروف لکھنے سے کہیں پہلے سیکھ لیا تھا۔ اس لیے کرشکاری دور میں کھینچتے پھرتے انسان کی زندگی اور موت کا انحصار خاصی حد تک سمتوں کے علم اور ان کی لکیروں کی مدد سے ان کے صحیح اظہار پر تھا۔ پھر تہذیب کی ترقی کے ساتھ ساتھ نقش نگاری میں بھی ترقی ہوئی تھی۔ لکیروں کی جگہ باقاعدہ نقشوں نے لی۔ مٹی کی لوح پر بننا ہوا نقشہ جو ہر دور میں محفوظ ہے قدیم ترین نقشہ سمجھا جاتا ہے۔ یہ ۲۵۰۰ ق م کا نقشہ بابل سے تقریباً ۲۰ میل دور غاسور کے مقام پر کھدائی میں دریافت ہوا تھا۔ بابلیوں کے بعد یونانیوں نے اس علم کو کافی ترقی دی۔ اریٹوستینس (Eratosthenese) نے پہلی بار زمین کا خط استوائی قطر اور دائرہ خاصی صحت کے ساتھ دریافت کیا۔ بطلمیوس نے اظلال کی ابتداء کی۔ تقریباً آٹھ ہزار مقامات کے طول البلد کی فہرست تیار کی۔ مختلف نقشے بنائے اور نقشے بنانے کے اصول مرتب کیے۔ اس طرح یونانی رسمیات، اپنے عروج پر پہنچی۔ اس کے بعد رومیوں کے دور میں رضائی صحت کو غیر آباد کھنڈر محض انتظامی امور کے لیے نقشے بنائے گئے۔ یہ انحطاط کا دور تھا۔ پھر قرون وسطیٰ کے شروع میں عیسائیوں نے نقشوں کی بننا۔ مذہبی عقائد پر مبنی "مصلیب در دائرہ" (TinO) قسم کے نقشے اس کی بہترین مثال ہیں۔ چنانچہ یہ فن مزید انحطاط کا شکار ہوا۔ بعد ازاں عربوں نے اس علم کو نمایاں ترقی بخشی۔ علیحدہ الامون کے دور میں زمین کی شکل، سائنز کو زیادہ صحت سے دریافت کیا گیا۔ انوار زمی اور الاداریہ وغیرہ نے بہتر نقشے بنا کر اور عرض البلد و طول البلد کی فہرستیں تیار کر کے رسمیات کو اس سطح سے بھی بلند کر دیا جس پر بطلمیوس نے اسے چھوڑا تھا۔ قرون وسطیٰ کے اواخر اور دور جدید کے اوائل میں تجارتی انقلاب، بحری سفروں اور نئی دنیا کی دریافت نے

اس فن پر زبردست اثر ڈالا جس سے اس کو غیر معمولی ترقی حاصل ہوئی اور مجمع معنی میں اس کو ایک مستقل علم کی حیثیت حاصل ہو گئی۔ مختلف ممالک نے اس میں دلچسپی لی اور رسمیات کے ولندیزی، فرانسیسی، برطانوی، اطالوی جرمن اور آخر میں امریکی مکتب فکر وجود میں آئے جہاں سو پہوں اور سترہویں صدی میں ہفتی تیز رفتاری سے رسمیات نے ترقی کی وہ بے مثال ہے۔ مریٹھ اور ہولینڈ میں ولندیزی مکتب کے سینسن ڈی بیول جیو اور ڈونٹک کیسی فی فرانسیسی مکتب کے کرسٹوفر سیکسٹن اور پہلے برطانوی مکتب کے اطالوی اور مکتب کے کورونیلی اس دور کے ممتاز ترین ماہرین میں شمار ہوتے ہیں اٹھارہویں اور انیسویں صدی کو رسمیات میں صحت و اصلاحات کا دور کہا جاتا ہے۔ قومی سروے کی بنا۔ اسی دور میں بڑی اور اسی زمانے میں بین الاقوامی نقشے ..... کے پیمانے پر تیار کیے گئے۔ برطانوی آرڈیننس نقشے اور سروے آف انڈیا نقشے بھی اسی دور کی پیداوار ہیں۔ نشاۃ الثانیہ اور اصلاحات کے دور کی ترقیوں پر بیسویں صدی کی رسمیات کی بنا بڑی اور اس طرح ساڑھے چار ہزار سال کے لمبے ارتقائی دور سے گزر کر رسمیات نے موجودہ حیثیت اور مقام حاصل کیا۔





جنگلات

# جنگلات

98	معاشی اہمیت کے درخت	93	جنگلات کی قسمیں
100	جنگلاتی درخت بحیثیت حفاظتی حصار	95	جنگلات کی قسمیں
دنیا کے معتدل جنگلات میں لکڑی کی مقدار			

# جنگلات

## جنگلات

برقراری (Climatological Balance) سے تعلق رکھتے ہیں۔ جب

جنگل تباہ ہوتے ہیں تو قدرت کے توازن (Balance of Nature)

میں اتنا زبردست خلل واقع ہوتا ہے کہ زرخیز زمین ریگستانوں میں

بدل جاتی ہیں۔ دنیا کی تاریخ میں ایسے بے شمار حالات موجود ہیں کہ جنگلات

کی تباہی کے سبب سے خوش حال قوموں کی تباہی میں کس طرح مدد ہو گئی

خود موجودہ زمانے میں ریاست ہائے متحدہ امریکہ کے مغربی حصوں میں

نجر اور گردوغبار سے اُٹے ہوئے علاقوں کی موجودگی، جنگلات کی تباہی

کے اثرات کی نمایاں مثال ہے۔ جنگلات کی تباہی کے ان ہی عواقب کے

احساس نے جدید انسان کو جنگلات کے تحفظ کی طرف متوجہ کیا ہے۔

یہ احساس اقوام اور سیاسی نظریات کی سرحدوں کو پار کر چکا

ہے۔ دنیا کی تقریباً ہر قوم نے جنگلات کے تحفظ کے لیے خصوصی قوانین

تائید کیے ہیں۔ امریکہ ہویا روس، چین ہویا جاپی، اٹلی ہویا ہندوستان

ہر جگہ اب یہ تسلیم کیا جا چکا ہے کہ زمین کی بیش قیمت اوپر ہی

Top Soil) کا تحفظ، پانی کی باقاعده سپلائی، پہاڑوں پر تالو موسمیاتی

توازن کی برقراری جیسے مقاصد کے حصول کے لیے زمین پر جنگلات کا ایک

اقل ترین ملامت ضروری ہے۔ اس امر کا تعین بھی ضروری ہے کہ قدرت

کے توازن میں کوئی بے جا خلل واقع نہ ہو۔ عام طور پر یہ مان لیا گیا ہے

کہ متدکرہ بالا مقاصد کے حصول کے لیے ایک تباہی زمین جنگلات سے

ڈھکی ہوئی چاہیے۔ حفاظتی قواعد کے علاوہ جنگلات، انسان کے لیے

جمارتی طور پر بھی بے حد کارآمد ہیں کیوں کہ وہ دیگر جنگلاتی پیداوار

کے ساتھ بے دخل اور قیمتی چوبیسہ۔ بھی فراہم کرتے ہیں۔

انسان کے لیے جنگلات کی افادیت

لے ایک اہم علمی ترقی کی دلائل

کھول دی ہیں جس کا مقصد جنگلات کا تحفظ اور ان سے سائنٹفک اور

معقول طور پر استفادہ ہے۔ جنگلات سے متعلق انہی معلومات کو مسلم

جنگلات کہا جاتا ہے۔ اس علم کی مدد سے جنگلاتی دولت کی تباہی کو روکا

جاسکتا ہے۔ اس کا ایک اور مقصد عہد حاضر کی طلب مال و اسباب

و خدمات کی تکمیل بھی ہے۔

علم جنگلات مختلف شعبوں پر مشتمل ہے

شعبہ افزائش درختان بہ (Silviculture)

عام طور پر تمام اقسام کے نباتات یعنی درختوں، جھاڑیوں اور پودوں کے مجموعہ جن کی نشوونما کسی خاص مقام پر زمین و آب ہوا کے مخصوص حالات کے تحت ہوئی ہو جنگلات کہلاتے ہیں۔ جنگل کے رقبے میں نباتات کے علاوہ حیوانات کی کثیر تعداد بھی مل کر رہتی ہے۔ دنیا کے جنگلات مختلف نوعیت میں بڑی حد تک مختلف ہوتے ہیں جس کا انحصار عرض البلد آب و ہوا اور زمینی پر ہوتا ہے۔

قطب شمال اور قطب جنوبی کے برعکس علاقوں میں اور آریس

اور بحالی جیسی بلندیوں پر پائے جانے والے سبزہ زرا یا چراگاہیں بھی

جنگلات کی تعریف میں آتی ہیں۔ سرد علاقوں میں سدا بہار صنوبری جنگلات

(Coniferous Forests) اور گرم مرطوب استوائی علاقوں میں زیادہ

ترچھوٹے پتوں والے پت جھڑی (Deciduous) جنگلات

پائے جاتے ہیں۔ استوائی جنگل بہت گنے اور کی منزلہ ہوتے ہیں۔

میلوں اور راقیوں (Climbers) کی کثرت کے علاوہ جنگل کے فرش

پر بڑی مقدار میں پڑے ہوئے سڑے گلے پتوں (Humus) یا

نامیاتی مادوں کی وجہ سے وہ تاریک و گھنے ہوتے ہیں۔ ایسے جنگلات

جو وسط استواء کے قریب کثرت بارش کے علاقے میں پائے جاتے ہیں

استوائی مرطوب جنگلات (Tropical Rain Forests) کہلاتے ہیں۔

خشک علاقوں میں پائے جانے والے جنگل عام طور پر گنے ہوتے

ہیں اور وہاں درختوں کی نشوونما بھی اتنی زیادہ نہیں ہوتی، جتنی کہ

بارش کے علاقوں میں ہوتی ہے۔ درختوں کی تعداد اور ان کی قسمیں

ہر جنگل میں الگ الگ ہوتی ہیں۔ چنانچہ جہاں مندرجہ جنگلات ہیں وہاں

ان کی تعداد محدود ہوتی ہے۔ زمین استوائی مرطوب جنگلات میں وہ لاتعداد ہوتے

ہیں۔ یہ اندازہ لگایا گیا ہے کہ ہندوستان میں جنگلاتی درختوں کی

۳۰۰۰ انواع پائی جاتی ہیں۔ جنگلات ایک قدرتی ذریعہ ہیں جو انسان

کے لیے بے حد کارآمد ہے۔ جنگلات کے فوائد میں سب سے اہم حفاظتی فوائد

ہیں جو تحفظ زمین یعنی زمین کے کٹاؤ کی روک تھام اور موسمیاتی توازن کی

شہریوں کی تفریح کا سامان بھی فراہم کرتے ہیں۔ جنگلات کسی علاقے کی آب و ہوا پر بہت اثر انداز ہوتے ہیں اور پانی کی فراہمی کا دوری نظام (Water Cycle) بھی انہی کے سبب سے برقرار رہتا ہے۔ یہ بات سب سے کم بروقت اور مناسب مقدار میں بارش کا انحصار بھی جنگلات کی موجودگی پر ہوتا ہے۔ زیر زمین پانی کے چشموں کا تحفظ اور صفات پانی کی فراہمی میں بھی جنگلات بے حد معاون ہیں۔

**جنگلات کے تجارتی فوائد** کسی ملک کے طبعی اور موسمی حالات پر جنگل اس ملک کی دینی معیشت اور ملک کی عام معاشی ترقی میں بھی مددگار ہوتے ہیں۔ تعمیر کے لیے چوبند، زرعی آلات کے لیے لکڑی اور جہلانے کے لیے ایندھن یہ سب جنگلات کی دہی ہیں۔ جنگلات میں اگنے والے گھاس، دہی علاقوں میں مویشیوں کے لیے چارہ فراہم کرتی ہے۔ دیگر جنگلات پیداوار مثلاً بیڑی پتہ، گوند، لاک، خوردنی پھل، سخت پوشش والے پھل (Nuts) پھال سے نکلنے والے رنگ، سینک، پمڑے اور باقی ذات وغیرہ جیسی اشیاء سے شمار تجارتی فوائد حاصل ہوتے ہیں اگرچہ کہ ان اشیاء کا شمار جنگلات کی ادنیٰ پیداوار میں ہوتا ہے لیکن حکومتوں کو ان سے ملنے والی آمدنی بہت نیکر ہوتی ہے۔ مثلاً جنگلات کی ایسی ہی ادنیٰ پیداوار کی برآمد سے ہندوستان کو ۴۴ کروڑ روپیہ سالانہ کی آمدنی ہوتی ہے۔ لکڑی ایک بے حد اہم خام مواد ہے۔ جس پر بیشتر اہم صنعتوں جیسے کاغذ سازی، ریان، پلائی وڈ، ٹالمپور بورڈ، پارٹیکل بورڈ، دیاسلٹی، ہنسل، کرکے، مشین وغیرہ کا انحصار ہوتا ہے۔

**جنگلات کی ملکیت** انسان کی زیادہ سے زیادہ بہبودی کی خاطر جنگلات کے تحفظ کے لیے طم جنگلات کے جو اصول یا سائنسی طریقہ اختیار کیے جاتے ہیں، ان کے موثر ہونے کا انحصار اس بات پر ہوتا ہے کہ حکومتیں، جنگلات پر کس حد تک اپنا کنٹرول رکھتی ہیں۔

روس، مشرقی یورپ کے سوشلسٹ ملکوں اور کیونٹ چین میں جنگلات لازمی طور پر حکومت کی ملکیت میں داخل ہیں۔ بعض دوسرے ملکوں میں بھی اس بات کو تسلیم کیا جاتا ہے کہ جنگلات جیسے اہم تبدیلی ذرائع کو راست طور پر حکومتی انتظام کے ماتحت ہونا چاہیے۔ چنانچہ ہندوستان، پاکستان، انڈونیشیا، ملائیشیا، جاپان اور دنیا کے دیگر کئی ملکوں میں جنگلات کو محفوظ کر دیا گیا ہے اور گزشتہ ایک صدی میں جنگلاتی علاقوں کو رفتہ رفتہ خانگی ملکیت سے نکال کر سرکاری ملکیت میں شامل کیا جا رہا ہے۔

اس کے برخلاف ترقی یافتہ ممالک مثلاً مغربی اور شمالی یورپ کے ممالک میں تین سو سالہ قریبی صدی جنگلاتی علاقہ ابھی تک خانگی ملکیت میں داخل ہے۔ کنیڈا اور امریکہ میں بھی عام طور پر جنگلات کا ایک وسیع علاقہ خانگی ملکیت کے تحت ہے۔

افریقہ اور لاطینی امریکہ کے اکثر حصوں میں آج اس اصول کو پیش نظر

اس میں بچے بالغ درخت تک درختوں کی نشوونما کے تمام پہلوؤں سے بحث کی جاتی ہے۔ شعبہ تحفظ جنگلات۔ انسان کے ہاتھوں یا آگ، مویشی، حشرات اور کیڑے، لکڑیوں کی وجہ سے جنگلات کی تباہی کے خلاف حفاظتی تدابیر اور اقدامات سے بحث کرتا ہے۔ شعبہ انتظام جنگلات، کسی مخصوص جنگل کے علاقے میں چوبند، کی مقدار کا تخمینہ اور ان اصولوں سے بحث کرتا ہے جن کے ذریعہ چوبند اور جنگلات کی دیگر پیداوار کی مسلسل فراہمی ایک طویل عرصے تک جاری رہے۔

**استفادہ جنگلات** ان طریقوں پر مشتمل ہے جو جنگلات کی کسٹائی محصول اور استفادہ سے متعلق ہیں۔ یہ استفادہ یا تو راست طور پر ہو سکتا ہے جیسا کہ تعمیر چوبند، فرنیچر سازی اور ایندھنی لکڑی یا پھر صنعتی خام مال کے طور پر جیسے گودہ (Pulp) کاغذ لکڑی کے تختے (Wood Panels) وغیرہ۔

**جنگلاتی معاشیات** طم جنگلات کی یہ ایک مالیہ ترقی پر مشتمل ہے جو صنعتی جنگل (Man-made Forestry) اگانے اور چوبند اور دیگر جنگلاتی پیداوار کے صنعتی استفادہ سے متعلق ہیں۔

**جنگلات اور ان کے طبعی فوائد** کسی ملک کے طبعی حالات کی قدرتی ہوتا ہے جنگلات آرائشی کے استعمال کی ایک بہترین شکل ہے جنگلات ایسے بہاؤی علاقوں کی زمین کے کٹاؤ کو روکتے ہیں۔ جہاں سے دریاؤں کا آغاز ہوتا ہے اور اسی سبب سے دریاؤں میں پانی کی دوا کی فراہمی کا نظام برقرار رہتا ہے۔ جنگلات کا یہ ایک بہت ہی اہم کام ہے کیوں کہ دریاؤں کے میدان میں کسی ملک کے زرخیز ترین خط کو چھوڑ دیتے ہیں۔ دریاؤں کے نقطہ آغاز پر اگر جنگل تباہ ہو جائیں تو پھر بہاؤوں کی مٹی کٹاؤ کی وجہ سے چھ جاتی ہے اور رفتہ رفتہ دریاؤں اور دیگر آبی ذخیروں میں تیشیں ہو کر ان کو بھر دیتی ہے اسی لیے دریاؤں کے نکلنے کے مقام پر زمین کے کٹاؤ کو روکنا جنگلات کا ایک اہم حفاظتی فائدہ ہے اسی نتیجے کے طور پر سیلابوں کو کنٹرول کرنے میں جنگلات کا بہت بڑا حصہ ہوتا ہے۔ میدانی اور ساحلی علاقوں میں بھی جنگلات زمین کے کٹاؤ کو روکتے ہیں، جہاں کے بغیر یہ علاقے بھر اور ریشہ ہو جاتے۔ اسی طرح جنگلات کی سبز پٹیوں کی تخلیق کے ذریعہ آمدنی اور تیز بہاؤوں سے ہونے والے زمینی کٹاؤ کی روک تھام، آج کل کا ایک عام طریقہ ہے۔ دنیا کے بیشتر شہروں کے اطراف جنگلوں کا وجود ان کو نہ صرف گرد آلود ہواؤں سے محفوظ رکھتا ہے بلکہ ان کی وجہ سے فضا کی آلودگی کو روکتے اور انہیں کی زیادہ مقدار میں فراہمی کے مقاصد بھی پورے ہوتے ہیں۔ شہروں کے قریب پائے جانے والے جنگل خوبصورت منظر کے علاوہ خشکے ماندے

رکھا گیا ہے کہ جنگلات کے لیے کچھ علاقے لازماً مختص کر دیے جائیں۔ افریقہ میں جنگلات کو ناجائز ملکیت سے نکال کر بائیکاٹ طور پر سرکاری ملکیت میں لینے کی بجائے ان کے استفادہ کے حقوق پر تجدیدات مانڈ کرنا ایک بہتر طریقہ تصور کیا جا رہا ہے۔

الفریقہ اور ایشیاء میں مخلوط جنگلات کے کچھ حصے قصبائی یا فرقہ جاتی جنگلوں (Village Forests or Communal Forests) کے طور پر الگ کیے گئے ہیں تاکہ مقامی فرقوں کی حیثیت کی تکمیل ہو سکے۔ جنگلات کے انتظام کی ذمہ داری انہی لوگوں پر ہوتی ہے اور حکومت کی حیثیت صرف ایک نگران کی ہی ہوتی ہے۔

## جنگلات کی قسمیں

جنگل میں پودوں، جھاڑیوں اور درختوں کی مختلف انواع ایک ساتھ پائی جاتی ہیں۔ کسی جنگل کی ساخت یا ترکیب (Composition) کا اندازہ کسی مخصوص مقام پر یا جگہ پر پائے جانے والے نباتات کی مختلف انواع سے کیا جاتا ہے۔ زمین آب و ہوا اور جغرافیائی محل وقوع کے فرق کے اعتبار سے دنیا میں جنگلات کی مختلف اقسام اور درجہ پائی جاتی ہیں۔ سرسری طور پر ساری دنیا میں جنگلات کی چھ بڑی اقسام پائی جاتی ہیں۔

**صنوبری جنگلات** اس قسم کے جنگلات سرد معتدل آب و ہوا کے علاقوں میں بکثرت پائے جاتے ہیں۔ شمالی نصف کرہ کے ممالک مثلاً ریاست ہائے متحدہ امریکہ، روس، شمالی یورپ اور جاپان میں ایک بڑا علاقہ صنوبری جنگلات سے بھرا ہوا ہے اس قسم کے جنگلات جنوبی نصف کرہ میں عام طور پر نہیں پائے جاتے۔ کچھ بھاری علاقوں کے جوہر بہت بلندی پر واقع ہیں اور جہاں کی آب و ہوا سرد معتدل ہے۔ اس کی ایک بہت نمایاں مثال ذیلی براعظم ہند کے ہمالیائی علاقہ میں صنوبری جنگلات کی موجودگی ہے۔ صنوبری جنگلات میں نباتات کی انواع بہت محدود ہوتی ہیں۔ ان میں سب سے اہم انواع اسپروس (Spruce)، فر (Fir)، پائن (Pine) اور لارچ (Larch) ہیں۔ صنوبری جنگلات میں تقریباً ایک ہی جسامت کے درخت پائے جاتے ہیں اور ان سب سے حاصل ہونے والی ٹکڑی، بہت لمبے زبیلوں والی اور دیگر خصوصیات کے اعتبار سے بھی ایک ہی جیسی ہوتی ہے۔ ان درختوں کی کٹائی، ٹکڑی کی نکاسی اور اس کو کارآمد بنانے کے طریقہ نسبتاً آسان ہوتے ہیں۔ یہ ٹکڑی کاغذ سازی، ٹیکنک کے ڈھونڈ کی تیاری اور دیگر صنعتوں میں استعمال کی جاتی ہے۔ شمالی نصف کرہ کے ترقی یافتہ ممالک میں ٹکڑی پر مبنی صنعتوں (Wood Based Industries) کی ترقی کا سبب یہی ہے کہ وہاں ایک ہی قسم اور جسامت کی موزوں ٹکڑی بکثرت پائی جاتی ہے۔ صنوبری جنگلات کی ٹکڑی پر مبنی سب سے اہم صنعت گودہ اور کاغذ کی صنعت ہے جس میں اخبار کی کاغذ (News-print) بھی شامل ہے۔

یہ جنگلات تقریباً تمام کے تمام معتدل مخلوط جنگلات شمالی نصف کرہ کے وسطی عرض البلد

کے علاقوں میں پائے جاتے ہیں، جہاں کی آب و ہوا سرد معتدل مضافوں سے نسبتاً گرم ہوتی ہے۔ ان میں زیادہ تر صنوبری یا پچھ چوڑے پتوں والے درختوں کی ذیلی اقسام (Sub-types) کی ایک بڑی تعداد پائی جاتی ہے۔ شمالی امریکہ میں مغربی ساحل، روس اور چین کے شمالی اور یورپ کے وسطی حصے تک پھیلی، لاطینی امریکہ، مغربی اور ہمالیہ کے جنگلات کا شاید معتدل مخلوط جنگلات میں کیا جاتا ہے۔ ان ہی جنگلات سے بیج (Beech)، شاہ بلوط (Oak)، بربرج (Birch) اور اخروٹ جیسی اعلیٰ قسم کی ٹکڑی وغیرہ میں سب سے زیادہ حاصل ہوتی ہے۔ ایسے ہی جنگلات میں خاص طور پر صنوبری کے جنگلات اور شمالی امریکہ کے ڈگلاس فر ہلک (Douglas Fir-Hemlock) کے جنگلات ہیں۔ صنوبری درختوں کی تعداد نسبتاً زیادہ ہوتی ہے۔ ہندوستان میں ہمالیائی علاقہ کے جنگلات کی اسی قسم میں داخل ہیں۔ ہندوستان نے اہم صنوبری درخت، دیودار (Deodar)، چیر (Chir)، پائن (Pine)، بلو پائن (Blue Pine)، کھاسی پائن (Khasi Pine) اسپروس (Spruce) اور فر (Fir) ہیں۔ ان جنگلات کا رقبہ تین ملین ہیکٹر ہے جو کہ ہندوستان کے جنگلات کی رقبہ کا چارویں حصہ ہے۔

جنگلات میں درختوں کی تعداد نسبتاً زیادہ ہوتی ہے۔ ہندوستان میں ہمالیائی علاقہ کے جنگلات کی اسی قسم میں داخل ہیں۔ ہندوستان نے اہم صنوبری درخت، دیودار (Deodar)، چیر (Chir)، پائن (Pine)، بلو پائن (Blue Pine)، کھاسی پائن (Khasi Pine) اسپروس (Spruce) اور فر (Fir) ہیں۔ ان جنگلات کا رقبہ تین ملین ہیکٹر ہے جو کہ ہندوستان کے جنگلات کی رقبہ کا چارویں حصہ ہے۔

جنگلات میں درختوں کی تعداد نسبتاً زیادہ ہوتی ہے۔ ہندوستان میں ہمالیائی علاقہ کے جنگلات کی اسی قسم میں داخل ہیں۔ ہندوستان نے اہم صنوبری درخت، دیودار (Deodar)، چیر (Chir)، پائن (Pine)، بلو پائن (Blue Pine)، کھاسی پائن (Khasi Pine) اسپروس (Spruce) اور فر (Fir) ہیں۔ ان جنگلات کا رقبہ تین ملین ہیکٹر ہے جو کہ ہندوستان کے جنگلات کی رقبہ کا چارویں حصہ ہے۔

جنگلات میں درختوں کی تعداد نسبتاً زیادہ ہوتی ہے۔ ہندوستان میں ہمالیائی علاقہ کے جنگلات کی اسی قسم میں داخل ہیں۔ ہندوستان نے اہم صنوبری درخت، دیودار (Deodar)، چیر (Chir)، پائن (Pine)، بلو پائن (Blue Pine)، کھاسی پائن (Khasi Pine) اسپروس (Spruce) اور فر (Fir) ہیں۔ ان جنگلات کا رقبہ تین ملین ہیکٹر ہے جو کہ ہندوستان کے جنگلات کی رقبہ کا چارویں حصہ ہے۔

جنگلات میں درختوں کی تعداد نسبتاً زیادہ ہوتی ہے۔ ہندوستان میں ہمالیائی علاقہ کے جنگلات کی اسی قسم میں داخل ہیں۔ ہندوستان نے اہم صنوبری درخت، دیودار (Deodar)، چیر (Chir)، پائن (Pine)، بلو پائن (Blue Pine)، کھاسی پائن (Khasi Pine) اسپروس (Spruce) اور فر (Fir) ہیں۔ ان جنگلات کا رقبہ تین ملین ہیکٹر ہے جو کہ ہندوستان کے جنگلات کی رقبہ کا چارویں حصہ ہے۔

جیسے ایک ہی وقت میں کاٹنے کے ان کوئی مرحلوں میں کاٹا جاتا ہے۔ (ختم ریزی سے شروع کر کے ابتدائی اور آخری کٹائی تک) کٹائی کو اس وقت تک ملتوی رکھا جاتا ہے تا آن کہ کئی فصل مکمل طور پر پختہ نہ ہو جائے اور کھسیر (Frost) اور دیگر مضر قوتوں سے ان کے پھاؤ کے لیے کسی سائبان کی ضرورت باقی نہ رہے۔ اس طریقے سے ختم ریزی کے لیے موافق حالات کا کافی بار استفادہ کیا جاسکتا ہے تاکہ گراؤندہ پر تو خیر فصل کی بڑی مقدار حاصل کی جاسکے۔ تدریجی طریقہ کو ذیل میں دیے گئے اور بھی کئی ناموں سے یاد کیا جاتا ہے۔

معدر دختوں کی جزوی کٹائی کا طریقہ (Shelter Wood Compartment System)

امدادہ فصل کے لیے سلسلہ وار کٹائی کا طریقہ

(System of Successive Regeneration Fellings)

ترقی پذیر کٹائی کا طریقہ (System of Progressive Fellings)

فیمیل سسٹم (Femel System) جس سے مراد مجتمع (Group)

یا بے ترتیب (Irregular) فیمیل کی سائبان کے طریقے ہیں۔

اگر پریش میں سال کے دختوں کی اور باہر پر فمیل بری دختوں کی کٹی فصلیں اگلے کے لیے ہی طریقہ استعمال کیا جاتا ہے۔

**انتخابی طریقہ** اس طریقہ کا سب سے سادہ اصول کو ہر سال کاٹا جاتا ہے۔ انتخاب اور کٹائی کا یہ کام ایک بڑے رقبے میں انجام دیا جاتا ہے۔ اور منتخب دختوں کی کٹائی سے جو جنگ خالی ہوتی ہے اس میں تازہ فصل لگائی جاتی ہے۔ اس طریقہ میں نقصان یہ ہے کہ کاٹے ہوئے دختوں کے بڑے بڑے ڈھیروں کے رکھنے کے لیے بڑے رقبے کی ضرورت ہوتی ہے اور نکاسی کے اخراجات بھی زیادہ ہوتے ہیں۔ علاوہ اس کے قدرتی طور پر فصل کا امدادہ طریقہ بھی ہوتا ہے۔ تاہم یہ طریقہ ہندی پر پائے جانے والے جنگلات کی حد تک مفید ہے۔ جہاں سے بڑی جسامت کی لکڑی جیسی کرپائی و وڈی صنعت میں مستعمل ہے، منتقل کرنا مطلوب ہو۔

## سادہ زیر نباتی طریقہ

سادہ زیر نباتی طریقہ میں سالانہ پیداوار کاٹ لی جاتی ہے اور کٹائی کے بعد فصل کا امدادہ زیر نبات کی شاخوں (Coppice Shoots)

یا پھر پودوں (Seedlings) اور زیر نباتی بیج پودوں کی شاخوں کی آمیزش سے کی جاتی ہے۔ چوتھے پودوں والی انواع زیر نباتی طریقہ کے اطلاق کے لیے موزوں ہیں لیکن ان کی مختلف انواع میں (Coppicing) کی قوت مختلف ہوتی ہے مثال کے طور پر مریمس لیسلی (Myrtaceae) سے تعلق رکھنے والے ایوجینیا (Eugenia) اور یوکلیپٹس (Eucalyptus) ہیں۔ زیر نباتی (Coppicing) کی قوت بدرجہ اتم پانی جاتی ہے۔ اس طریقہ سے حاصل ہونے والی فصل فطری طور پر دوسرے طریقوں سے حاصل ہونے والی فصل کی بہ نسبت یکساں طور پر باقاعدہ شکل کی ہوتی ہے۔ یہ طریقہ ایسے جنگلات کے اختتام کے لیے بہ مدد موزوں ہے جہاں سے آئندہ اور گودہ کی لکڑی حاصل کرنا مطلوب ہو۔ ہندوستان میں عام طور

جیسا ہوتا ہے۔ ان جنگلات میں پانی جانے والی دختوں کی اقسام کا انتخاب اس بات پر موقوف ہے کہ وہاں موسم کتنے عرصہ تک خشک رہتا ہے۔ یہاں درخت بکھرتے ہوئے ہیں۔ اور ان کی ترتیب سیوا لگتا ہوتی ہے۔ (Savanna Like Formation) ان جنگلات کے موٹی اور ارضی حالات زراعت کے لیے سازگار ہوتے ہیں۔ اس لیے یہاں بڑے علاقوں میں متبادل یعنی باری باری سے کاشت (Shifting Cultivation) کا طریقہ بھی رائج ہے اس قسم کے جنگلات زیادہ تر جنوبی امریکہ کے ممالک برازیل، بولیویا، پیرو اور پیراگوئے میں اور افریقہ کے ممالک ریبوڈیشیا، زامبیا اور بونینزیا میں اور ایشیا کے ممالک ہندوستان، پاکستان اور برما میں پائے جاتے ہیں۔ ہندوستان میں اس قسم کے جنگل کھسرت پائے جاتے ہیں، جہاں تجارتی طور پر بے حد عام انواع جیسے سال (Sal) ساوان (Teak) لارل (Laurel) اور رور و وڈ (Rose Wood) پائی جاتی ہیں۔

**خشک جنگلات** یہ جنگلات دنیا کے تمام علاقوں میں پائے جاتے ہیں، جہاں کی آب و ہوا بے حد خشک ہوتی ہے۔ اس قسم کے جنگل خاص طور پر استوائی علاقوں میں عام ہیں۔ ان جنگلات میں دختوں کی بہت سی انواع پائی جاتی ہیں۔ جو پست قامت اور بد وضع ہوتی ہیں۔ ان جنگلات سے عام طور پر لکڑی کی بہت کم مقدار حاصل ہوتی ہے تجارتی لکڑی تو بہت نایاب ہوتی ہے یا بہت ہی کم مقدار میں ملتی ہے۔ البتہ ان جنگلات سے بڑی مقدار میں کھجور اور مقامی ضرورت کے لیے جلانے کی لکڑی دیا جاسکتی ہے۔

## دختوں کی افزائش کے طریقے

مجموعہ جنگلات کا حقیقی مقصد یہی ہے کہ جنگلاتی علاقوں کا انتظام سائنٹفک طریقوں سے ہو، تاکہ جنگلاتی پیداوار کی مسلسل حاصل ہوتی رہے۔ مندرجہ بالا مقصد کے حصول کے لیے جن طریقوں سے جنگل لگائے یا کٹے جاتے ہیں۔ یا پھر ان میں فصل کی تبدیلی کی جاتی ہے ان کو افزائش دختوں کا طریقہ کہا جاتا ہے۔ ساری دنیا میں آج کل دختوں کی نگہداشت اور افزائش کے جو طریقے استعمال کیے جاتے ہیں وہ مندرجہ ذیل ہیں:

## جنگلات کی مکمل کٹائی کا طریقہ

قدرتی جنگلات کی مکمل کٹائی اور ان کی جگہ مصنوعی طریقے سے جنگل لگانا جدید ترین طریقہ ہے۔ اس طریقہ کے استعمال سے ادنیٰ اور غیر منفعت بخش قسم کے بہت سے درختوں کی جگہ دختوں کی مطلوب انواع لگائی جاتی ہیں جن کے سبب جنگلاتی علاقہ کی ہر اکائی سے زیادہ سے زیادہ پیداوار یقیناً ہوتی ہے۔ برخلاف اس کے خود رو اور قدرتی جنگلات میں دوسری فصل کے لیے کافی وقت درکار ہے۔

## مرحلہ وار یا تدریجی طریقہ

اس طریقہ میں متروار بلند وبالا دختوں کو بطور سائبان یا چھتری کے استعمال کیا جاتا ہے جہاں کے زیر سایہ تجدید پیداوار (Regeneration) کی جاتی ہے۔ نئی پودے کے لیے حفاظتی سائبان فراہم کرنے والے ان دختوں کو

*Veneers* — بہت خوش نما ہوتی ہیں اور ان کو لمبی وود اور سپاٹ دروازوں (*Flush Doors*) کی صنعت میں استعمال کیا جاتا ہے سال کے جنگلات آسام، بہار، اتر پردیش، اڑیسہ، مدھیہ پردیش اور مغربی بنگال میں پائے جاتے ہیں جو کہ دس ٹین بیگٹر رقبے پر پھیلے ہوئے ہیں۔ سال کی نکڑی تعمیری اور عام مقاصد کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ ہندوستان میں مشرقی جنگلات وسیع علاقوں میں پھیلے ہوئے ہیں اور جنگلاتی رقبے کے ۵۰ ٹین بیگٹر محیط ہیں۔ ان سے مقامی تعمیری نکڑی کی ضرورت کماتوں کے استعمال کی چیزیں جلاتے ہیں نکڑی پکارہ اور چرکا پور کے اغراض پورے ہوتے ہیں۔

ہندوستان کے جنگلات کی دوسری اہم انواع صندل ہے جو صرت آندھرا پردیش، میسور اور تامل ناڈو کے جنگلات میں پائی جاتی ہے۔ صندل کی نکڑی کافی مقدار میں برآمد کی جاتی ہے اور اس سے کھدے کیے جاتے والے خوشبودار تیل کی وجہ سے اس کی بڑی قدر قیمت ہے۔ ایک اور قابل قدر نوع (*Red Sanders*) ہے جو کہ صرت آندھرا پردیش کے جنگلات میں پائی جاتی ہے۔ اس کی نکڑی بر نقش و نگار بنانے جاسکتے ہیں۔ اور جاپان کی آلات موسیقی کی صنعت میں خاص طور پر استعمال کی جاتی ہے۔

**دنیا بھر میں جنگلات کا رقبہ** ملین بیگٹر وسیع ہوئے ہیں جو کہ جلد خشکی کے رقبہ کا ۳۰ فی صد ہے ان کی وسعت دنیا کے زرمی رقبے سے کہیں زیادہ ہے۔ پوری دنیا میں جنگلات کا پھیلاؤ یکساں نہیں ہے۔ یورپ کی اکثر آبادی والے ملکوں میں جنگلات کا رقبہ مالی جنگلاتی رقبہ کا صرت تین فی صد ہے جب کہ اکثر آبادی والے ملک روس میں جنگلات کا رقبہ پوری دنیا کے جنگلاتی رقبہ کا ۲۴ فی صد ہے ایشیا کے گھان آبادی والے ملکوں میں پوری دنیا کے جنگلاتی رقبہ کا صرت ۱۳ فی صد رقبہ جنگلات سے ڈھکا ہوا ہے۔ اسی طرح شمالی امریکہ میں دنیا کے جنگلاتی رقبے کا پانچواں حصہ اور جنوبی امریکہ میں مالی جنگلاتی رقبے کا ۲۲ فی صد پایا جاتا ہے۔

### پوری دنیا کے جنگلات کا رقبہ

نشان	براعظم	خشکی کا رقبہ	جنگلات کا	خشکی کے رقبہ	مالی جنگلاتی
سلسلہ	یا	ملین	رقبہ	کا فی صد	رقبہ کا فی صد
علاقہ	ایکٹر	ملین بیگٹر	جنگلاتی رقبہ	جنگلاتی رقبہ	جنگلاتی رقبہ
۱۔ شمالی امریکا	۲۳۳۷	۸۰	۳۳	۲۰	
۲۔ جنوبی امریکا	۱۷۸۰	۹۱۱	۵۱	۲۲	
۳۔ افریقہ	۳۳۲۳	۷۲۷	۲۲	۱۸	
۴۔ یورپ (روس کو چھوڑ کر)	۲۹۳	۱۲۷	۲۸	۳	
۵۔ روس	۲۲۲۰	۸۸۰	۳۹	۲۲	
۶۔ ایشیا	۲۷۱۷	۵۳۶	۱۹	۱۳	
۷۔ اوشیانیا					
(آسٹریلیا، نیوزی لینڈ، جزائر بحر الکاہل)					

بر اس طریقہ کا متبادل عرصہ (*Alternate period*) ۲۰ تا ۳۰ سال کے درمیان ہوتا ہے۔

**زیر نباتی معیاری**  
**پودوں کے تحفظ کا طریقہ**

جنگلات کے انتظام کا مقصد یہ ہے کہ ان سے جلاتے کی نکڑی کو وہ کی نکڑی اور جوتی لمبوں کے علاوہ بیلا پھونڈ حاصل کیا جاسکے۔ اسی لیے اگر جنگل مکمل طور پر کاٹ دیے جاتے ہیں لیکن معاشی طور پر بعض معید پھونڈنی انواع اور ایسے درخت جیسے ادنی جنگلاتی پیداوار حاصل ہوتی ہے معیاری یا محفوظ درختوں کے طور پر چھوڑ دیے جاتے ہیں۔ زیر نباتی جھاڑی کی فصل (*Coppice Crob*) کی نسبت اس فصل کی متبادل مدت طویل تر (*Longer Alternate Period*) ہوتی ہے۔ اس طریقہ کا استعمال زیادہ تر ہندوستان کے خشک بہت جلدیے جنگلات میں کیا جاتا ہے۔

**ہندوستان کے جنگلات** ۵۰ ٹین بیگٹر پر مشتمل ہے جو کہ ملک کے جملہ رقبہ کا ۲۳ فی صد ہے جنگلات کے بارے میں قومی پالیسی یہ ہے کہ ملک کے جملہ رقبے کا ایک تہائی رقبہ جنگلات پر مشتمل ہو۔ اس اعتبار سے ہندوستان میں جنگلات کا موجودہ رقبہ نا کافی اور ان کا پھیلاؤ یکساں نہیں ہے۔ ہندوستان کے جنگلات میں زیادہ تر صنوبری اور چوڑے پتوں والے درخت پائے جاتے ہیں۔ صنوبری جنگلات کا رقبہ جملہ جنگلاتی رقبہ کا تین فی صد ہے جو کہ تین ٹین بیگٹر پر پھیلا ہوا ہے۔ یہ جنگلات بچوں و کشمیر کے ہمایا کی پہاڑی سلسلوں، اتر پردیش ہماچل پردیش اور ایک مدنگ آسام نیفا، مغربی بنگال اور مئی پور میں پائے جاتے ہیں۔ ان جنگلات کی سب سے اہم انواع دیودار، چیر، پائٹ، بلوایا، گھاسا، پائٹا، اسپروس اور تھنہ۔ فی الحال محل و نقل کے ذرائع مفقود ہونے کے سبب سے ان جنگلات کے ٹرے رقبے ناقابل عبور ہیں اور ان کی پیداوار کا استفادہ بہت ہی قلیل ہے۔

زرم نکڑی کے ان وسیع ذرائع پر مبنی گودہ اور کافور سازی کے کارخانے بھی مفقود ہیں۔ اس نکڑی کا سب سے اہم استعمال تعمیر اور سیکنگ کے ذریعوں کی صنعت میں ہوتا ہے۔

چھوٹے پتوں والے جنگلات کا رقبہ جملہ جنگلاتی رقبہ کا ۹۶ فی صد ہے ۱۲۰۰ ملین بیگٹر خشک تر جنگلاتی علاقہ یا استوائی مرطوب بہت چھوٹے یا پھر استوائی خشک بہت چھوٹے جنگلات پر مشتمل ہے۔ ایک چھوٹا سا رقبہ استوائی برساتی جنگلات کا بھی پایا جاتا ہے۔ قومی اہمیت کے حامل چند چوڑے پتوں والی انواع میں ساگوان، سال، کوچن، روز و وڈ، لال، سسوس، شیشم اور پردوک وغیرہ شامل ہیں۔

ساگوان کے جنگلی زیادہ تر مدھیہ پردیش، بہار، اڑیسہ، آندھرا پردیش میسور، تامل ناڈو اور بھارت میں پائے جاتے ہیں۔ یہ اندازہ لگایا گیا ہے کہ ہندوستان کے جنگلات کا تقریباً ۹۰ ٹین بیگٹر رقبہ ساگوان کے جنگلات پر مشتمل ہے۔ ساگوان بہت ہی بیش قیمت نکڑی ہے جو قدرتی طور پر باندھ اور وہ ایک کے اتنے محفوظ رہتی ہے۔ یہ فرغہ سازی میں بکثرت استعمال ہے اور بطور تعمیری پودینہ بھی استعمال ہوتی ہے۔ ساگوان کی بلی تختیاں — (*Teak*)



۱۵۔	۴۹۹	۳۶۴	۸۔ راجستان
۱۶۔	۴۶۷	۳۵۲	۹۔ کرنٹک
۱۷۔	۴۰۹	۳۰۸۵	۱۰۔ بہار
۱۸۔	۲۹۳	۲۲۱۸	۱۱۔ تامل ناڈو
۱۹۔	۰۸۷	۲۱۶۵	۱۲۔ ہماچل پردیش
۲۰۔	۲۷۶	۲۰۸۱	۱۳۔ جموں و کشمیر
۲۱۔	۲۵۷	۱۹۳۰	۱۴۔ گجرات
۲۲۔	۱۵۷	۱۱۸۳	۱۵۔ مغربی بنگال
۲۳۔	۱۳۸	۱۰۴۱	۱۶۔ کیرالا
۲۴۔	۰۸۳	۶۳۵	۱۷۔ انڈمان
۲۵۔	۰۸۳	۶۳۳	۱۸۔ تری پورہ
۲۶۔	۰۸۰	۶۰۲	۱۹۔ مئی پور
۲۷۔	۰۲۱	۳۱۰	۲۰۔ ناگالینڈ
۲۸۔	۰۲۵	۱۸۸	۲۱۔ پنجاب
۲۹۔	۰۱۸	۱۳۶	۲۲۔ ہریانہ
۳۰۔	۰۱۲	۱۰۳	۲۳۔ گوا
۳۱۔	-	۵	۲۴۔ دہلی
۳۲۔	-	-	-
۳۳۔	۱۰۰۰	۷۵۳۵۱	ہندوستان

## معاشی اہمیت کے درخت

(Quercus) کا نام نام انگلستان

شاہ بلوط (Q. Robur) ہے۔ وزن

۴۰ تا ۵۰ پونڈ فٹوں، اندرون تعمیرات (Interior Fittings) بچائے جانے والے تختوں اور جہاز سازی میں مستعمل ہے۔ امریکن سرخ شاہ بلوط انگلستان کے شاہ بلوط سے کم پائیدار ہے۔

ریڈ وڈ (Red-wood) یا کیلی فورنیا ریڈ وڈ

(Sequoia Sempervirens) کی لکڑی، اوسط وزن ۳۵ تا ۴۵

پونڈ ہے۔ یہ آسانی سے ٹوٹنے والی پختہ (Brittle) اور ناپائیدار ہوتی ہے۔

بیچ (Beech) بہت ہی معروف اور تجارتی اعتبار سے

ہے۔ یہ کار آمد سخت لکڑی ہے۔ *Fagus Sylvatica* کی پیداوار ہے۔ اوسط وزن ۵۵ تا ۷۵ پونڈ، اوزار کے دستوں پتھروں کے ہلاکوں، چھوٹی الماریوں (Cabinet) کے بنائے اور پچوان اشیا (Turning) میں مستعمل ہے۔ اس کی ساخت کسی قدر دان دار (Slight Grain) نفیس (Fine) اور ہموار ہوتی ہے۔

اسپروس (Spruce) - *Picea* کی لکڑی

(Engelmanni morinda) یہ بھی لکڑی کا فنڈ سازی کٹنی سازی اور لکڑی کے کام میں سہارے کے طور پر مستعمل ہے۔

## ہندوستان میں جنگلات کا رقبہ

۵۰ ملین ایکڑ سے زیادہ ہے اور ملک کے جملہ رقبہ کا ۲۳ فی صد ہے جو کہ دنیا کے اوسط یعنی ۳۳ فی صد سے کم ہے۔ اگرچہ کہ ہندوستان کی آبادی دنیا کی آبادی کا دواں حصہ ہے، نتیجتاً ہندوستان میں فی کس جنگلاتی رقبہ صرف ۰.۱۱۴ ہیکٹر ہے جو کہ ۱۹۱۹ء عالمی اوسط سے بہت کم ہے۔ ہندوستان میں جنگلات کا پھیلاؤ بہت غیر متوازن ہے۔ بعض ریاستوں میں ایک بہت بڑا رقبہ جنگلات سے ڈھکا ہوا ہے۔ جب کہ دوسری ریاستوں میں جنگلات کا رقبہ قابل نظر انداز ہے۔ مثلاً شمال مشرقی ریاستوں یعنی نیفا اور تری پورا میں ان کے جملہ رقبہ کے ۶۰ فی صد رقبہ پر جنگلات پائے جاتے ہیں۔ اسی طرح اڑیسہ میں ۴۳ فی صد مدھیہ پردیش اور ہماچل پردیش میں تقریباً ۳۹ فی صد آسام میں ۳۷ فی صد کیرالا میں ۲۷ فی صد آندھرا پردیش میں ۲۲ فی صد اور ہماچل پردیش میں ۲۲ فی صد رقبہ پر جنگلات موجود ہیں۔ برصغرات اس کے ہر ایک کے جملہ رقبہ کا صرف تین فی صد پنجاب میں چار فی صد اور راجستان میں ۱۱ فی صد رقبہ پر جنگلات پائے جاتے ہیں۔ اسی طرح دیگر ریاستوں میں جنگلات کے رقبے کا تناسب مختلف ہے۔

ہندوستان میں جنگلاتی رقبہ کا ملک کے جملہ رقبہ کے ساتھ تناسب کے اعتبار سے مدھیہ پردیش کا پہلا درجہ ہے۔ مدھیہ پردیش میں جنگلات کا جملہ رقبہ ۱۷ ملین ہیکٹر سے زیادہ ہے جو کہ ہندوستان کے جملہ جنگلاتی رقبہ کا ۲۴ فی صد ہے۔ یہ لحاظ اہمیت اڑیسہ دوسرے درجہ پر ہے جس کا جنگلاتی رقبہ ۱۶ ملین ہیکٹر پر مشتمل ہے جو کہ ملک کے کل جنگلاتی رقبہ کا ۹ فی صد ہے۔ ہماچل پردیش اور آندھرا پردیش تیسرے درجہ پر ہیں جن میں سے ہر ایک کا جنگلاتی رقبہ ۷ ملین ہیکٹر ہے۔

بڑی ریاستوں میں فی کس جنگلات کا اوسط رقبہ ہماچل پردیش میں ۴۴ ہیکٹر، جموں و کشمیر میں ۳۶ ہیکٹر، مدھیہ پردیش میں ۶۲ ہیکٹر، اڑیسہ میں ۳۱ ہیکٹر اور آسام میں ۳۳ ہیکٹر ہے۔

## ہندوستانی ریاستوں میں جنگلاتی رقبہ بلحاظ درجہ

ریاستیں رقبہ ہیکٹر میں ہندوستان فی کس جنگلاتی رقبہ

۱۔	مدھیہ پردیش	۱۷۲۰۰	۲۲۹۶	۴۱۔
۲۔	اڑیسہ	۶۸۱۶	۹۰۴	۳۱۔
۳۔	ہماچل پردیش	۶۶۸۶	۸۶۸۷	۱۳۔
۴۔	آندھرا پردیش	۶۶۵۱	۸۶۸۳	۱۵۔
۵۔	اروناچل پردیش	۵۱۵۳	۶۶۸۳	۱۱۵۸
۶۔	اتر پردیش	۴۵۷۱	۶۶۷۵	۰۶۔
۷۔	آسام (بشمول مچالیہ اور مینام)	۸۵۶۵	۶۶۰۶	۲۳۔

ہے جوڑ لگانے کے کام آتی ہے چیر پاش اور کیں پاشی دونوں پٹائی وڈو کے لیے فرموزوں ہیں۔

**ہندوستان میں اس کو فریب آدنی کا چوبینہ کہا جاتا ہے۔ عام بیو کا خد**  
**ساز میں مستعمل ہے۔ اس کے ریٹے جوں کہ بہت لاتے ہوئے ہیں اس لیے**  
**بہترین قسم کے کاغذ کی تیاری کے لیے بے حد ضروری ہے۔**

**جنگلات کی کٹائی کے بعد ان کی جگہ پر**  
**نئے پودے لگانا یہ علم جنگلات کی ایک**

**ترتیب (مصنوعی جنگل لگانا)**  
**اہم شاخ ہے جس کی اہمیت آج کل**

**کوئی شک نہیں کہ موجودہ جنگلات کی کٹائی سے آج کی نسل کی نگرانی کی**  
**تعلقی بخش نہیں ہو سکتی ہے۔ ان کی جگہ پر پودے لگانے کا مقصد دراصل نئے والی**

**نسلوں کی ضروریات کی تکمیل کا تعین حاصل کرنا ہے۔ نئے پودے لگانے کے اس عمل**  
**کو مصنوعی جنگل کی تخلیق (Creation of Man-made Forests)**

**کہا جاتا ہے۔**

**غیر قدرتی یا انسانی ہاتھوں سے وسیع پیمانے پر لگائے گئے جنگل ایک عظیم**  
**میکیکی انقلاب کو ظاہر کرتے ہیں۔ جن کا موازنہ زراعت میں سبز انقلاب سے کیا**

**جاسکتا ہے۔ اس طرح جتنے زیادہ پودے لگائے جاتے ہیں ان سے حاصل ہونے**  
**والی پیداوار کم سے کم رقبے میں زیادہ سے زیادہ ہوتی ہے۔ اسی طرح قدرتی جنگل**

**سے ایک صدی میں مثلاً درختوں کے ذریعے جتنی پیداوار حاصل ہوتی ہے غیر**  
**قدرتی جنگل سے ۵ تا ۱۰ سال میں جلائے کی نگرانی، یا ستونوں کی نگرانی کی اتنی**

**ی پیداوار حاصل ہوتی ہے۔ گودہ کی نگرانی کی پیداوار دس سال یا اس**  
**سے کم مدت میں اور آرا کشیدہ تنوں کی پیداوار ۱۵ تا ۲۰ سال میں اتنی**

**ہی ہوتی۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ مستقبل میں دنیا کی زیادہ سے زیادہ جنگلاتی**  
**رسد اسی قسم کے غیر قدرتی جنگلات سے حاصل ہوگی۔ اس کا سبب قدرتی جنگلوں**

**سے مصلہ پیداوار پر طبیعی اور میکیکی تحدیدات ہیں۔ اس کے علاوہ پیداوار کا**  
**ارتکاز (Concentration of Produce) اور اس کی جسامت**

**و خصوصیات کی یکسانیت کے سبب غیر قدرتی جنگل کی پیداوار بہ نسبت قدرتی**  
**جنگل کے زیادہ ارزان ہوگی۔**

**دنیا میں نگرانی کی برصغری ہوتی مانگ اور اس کی کھوپڑا کرنے کے لیے**  
**مصنوعی جنگلات لگانے جانے کے علم جنگلات پر گہرے اثرات مرتب ہو رہے**

**ہیں۔ روایتی طرز کے جنگلات کی نگہداشت و افزائش کے طریقے اب متروک**  
**ہوئے جا رہے ہیں۔ اور ایک نئی سائنس جس کو "ترقیہ جنگلاتی افزائش**

**(Agro — Sylvics)** کہا جاتا ہے جنم لے رہی ہے۔ "جنگلاتی نسلیات

**پر بہت زور دیا جا رہا ہے۔ اب یہ ضروری ہو گیا ہے کہ جنگلات کے لگانے اور**  
**ان سے استفادہ کے معاشی پہلو پر زیادہ توجہ دی جائے۔**

**ساری دنیا میں ماہرین جنگلات اس بات پر متوجہ ہیں کہ جنگلات کی ترقی اور**  
**اس سے متعلق صنعتوں کی ترقی کے منصوبوں کو قومی ترقیاتی منصوبوں سے جوڑ دیا**

**جائے۔ مصنوعی جنگلات کے ذریعے قومی معیشت کو ترقی دینے کے لیے حسب ذیل**  
**طریقہ استعمال کیے جاتے ہیں۔**

**ڈوگلاس فری نکڑی (Douglas Fir) (Pseud**  
**osuga taxifolia) اس میں ٹہری (Knots) نہیں ہوتیں۔**  
**سو کہ کرکائی ملتا جاتی ہے۔ نرم نکڑی کے طور پر مفید ہے۔ وزن ۳۲ تا**  
**۳۳ پونڈ۔**

**ساگوان (Teak) (Tectona Grandis) کی نکڑی**  
**ایک صنف نکڑی ہے۔ وزن ۳۵ تا ۵۰ پونڈ رنگ سنہری بادامی، فرنیچر**  
**سازی، جہاز سازی، استوائی علاقوں میں استعمال کے ڈبوں، صندوقوں**  
**اور چھوٹی الماریوں کے بنانے میں مستعمل ہے۔**

**روزو وڈ (Dalbergia Eatifolia) (Rose-wood)**  
**کی نکڑی سخت نکڑی۔ وزن ۵۰ تا ۷۰ پونڈ۔ اس پر پاش اچھی چلتی**  
**ہے۔ اس سے چھوٹی الماریاں، فرنیچر اور تختے بنائے جاتے ہیں۔**

**سال (Sal) (Shorea Robusia) کی نکڑی۔ وزن ۵۰**  
**تا ۷۰ پونڈ۔ اس میں خمیدہ ہونے کا رجحان پایا جاتا ہے۔ بے حد مضبوط ہوتی**  
**ہے۔ نکڑی کا فرش بچانے، پل کی تعمیر اور دیگر تعمیری اغراض کے لیے استعمال**  
**کی جاتی ہے۔**

**آندمان پڈوک (Andaman Padauk) (Ternocarpus Dalgergiodes)**  
**کی نکڑی۔ وزن ۳۵ تا ۵۵ پونڈ۔ مشکل**  
**سے ساٹھواں پختہ ہوتی ہے۔ چھان اشیا (Turnery) اندرونی بھرتی**  
**(Internal Filling) اور فرنیچر سازی میں مستعمل ہے۔**

**صندل (Santalum Allrim) (Sandal)**  
**کی نکڑی وزن ۵۵ تا ۷۵ پونڈ۔ بابت بے حد نفیس ہے اور اس میں مخصوص**  
**ذائقہ ہوتی ہے۔ اس کی نکڑی سے خوب صورت نمائشی چیزیں بنائی جاتی ہیں**  
**اور فنون لطیفہ سے متعلق چوٹی کام کیا جاتا ہے۔ نکڑی سے کشید کیا ہوا**  
**تیل، دوا سازی اور عطر سازی میں استعمال کیا جاتا ہے۔**

**ریڈ سینڈرس (Red Sanders) (Petrocarpus Santalinus)**  
**کی نکڑی وزن ۷۰ تا ۹۰ پونڈ۔**  
**اس کی بابت بے حد نفیس اور ہموار ہوتی ہے۔ اس کی ایک قسم میں بس**  
**کو جا پانی قسم کہا جاتا ہے۔ اس میں لہر لہا دانہ پایا جاتا ہے۔ جاپان میں**  
**آلات موسیقی کے لیے استعمال کی جاتی ہے اور اس کی بڑی مانگ ہے۔ اس**  
**سے ایک کارآمد رنگ بھی تیار کیا جاتا ہے۔**

**دلیو دار (Cardus deodars) (Deodar)**  
**کی نکڑی۔ ہندوستان کی ایک اہم نرم نکڑی ہے۔ اس پر رنگ و روغن**  
**مشکل سے چڑھایا جاسکتا ہے کیوں کہ خود نکڑی میں تیل بہت ہوتا ہے اس**  
**میں دیک سے بچاؤ کی خاصیت (Termite Resistant) نہیں پائی جاتی۔**

**کیل پائن یا پائن بیلو (Kailpine or Pine Blue)**  
**کی نکڑی جوڑ لگانے کے لیے موزوں ہے**  
**لیکن تعمیری اغراض کے لیے فرموزوں ہے۔ وزن ۲۵ تا ۳۵ پونڈ ہوتا ہے۔**

**چیسر پائن (Chair Pine) (Pinus Longipolia)**  
**کی نکڑی۔ وزن ۸ پونڈ۔ ناپائیدار نکڑی ہے۔ اس کا ریغ پیہ دار ہوتا**

۴۔ صنوبر کی فصل کاٹنا اور اس سے استفادہ کرنے والوں کو آسانی ہیں۔

۵۔ صنوبر کی افزائش کے طریقوں پر عملی تحقیق۔

صنوبری درختوں میں جن انواع کی سب سے زیادہ مانگ ہے وہ پائونچ ہیں۔ انتوائی کون میں زیادہ تر چوڑے پتوں والے پودے لگائے جاتے ہیں۔

۱۹۹۵ء تک پتے رتھے میں پودے لگائے گئے اس کے ۲۸ فی صد پر یعنی ۹ ملین ہیکٹر کے رتھے میں چوڑے پتوں والے پودوں کی تنصیب کی گئی۔ ان میں سے بیشتر کے انتخاب کی وجہ یہ ہے کہ وہ جلد نشوونما پاتے ہیں۔ اور ان سے گودہ کی کڑی قسم عرصہ میں حاصل ہوتی ہے۔ ان میں یوکلیپٹس بہت وسیع پیمانے پر لگائے جاتے ہیں۔

آرشیہ میں مصنوعی جنگل لگانے میں جاپان سب سے آگے ہے جہاں ۱۹۹۵ء تک ۶ ملین ہیکٹر رتھے میں مصنوعی جنگل لگائے گئے۔ دیگر ممالک جیسے کوریا (۱۹۹۴ء میں ہیکٹر ۱۱۳) ملین ہیکٹر، ہندوستان (ایک ملین ہیکٹر) اور

تائیوان (۱۹۹۱ء میں ہیکٹر ۱۱۳) ملین ہیکٹر، اور

اسٹریلیا (۱۹۹۵ء میں ہیکٹر ۲۹۵۰۰۰) ملین ہیکٹر، زیادہ سے زیادہ پورے پودے لگائے گئے۔ براعظم

ہیکٹر رتھے میں جہاں پودے لگائے گئے اسپین کے ۱۹۹۴ء میں ہیکٹر، انگلستان کے ۱۹۹۵ء میں ہیکٹر، فرانس ۱۱۱ ہیکٹر مغربی جرمنی کے ۸۳۳۰۰۰ ہیکٹر اور پورے

کے ۸۰۰۰ ہیکٹر شامل ہیں۔

لاطینی امریکہ میں تقریباً ۱۵ ملین ہیکٹر رتھے میں پودے لگائے گئے جس میں

۵۰۰۰۰ ہیکٹر برازیل میں اور ۳۵۰۰۰ ہیکٹر بولیویا میں واقع ہیں۔ دنیا میں سب سے زیادہ مصنوعی جنگل امریکہ میں لگائے گئے ہیں جس کا رقبہ ۱۰ ملین ہیکٹر ہے۔

## جنگلاتی درخت بحیثیت حفاظتی حصار

درختوں کا حفاظتی حصار جنگلاتی درختوں کی کئی قطاروں پر مشتمل ہوتا ہے جس کا مقصد ہوائے کٹاؤ کو روکنا اور اس حصار کے چھوے واقع رقبوں کا تحفظ ہے۔

شہروں کے اطراف سمندر کے ساحل کے ساتھ ساتھ اور ریگستان کے کناروں پر ایسے حفاظتی حصار بہت عام ہیں۔ ہندوستان میں حفاظتی حصار راجستھان کے ۲۰۴۲۰۰ مربع کیلومیٹر رقبہ والے ریگستان کے پھیلاؤ کو روکنے کے لیے موثر طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔ کیوں کہ وہاں ہوائے سبب سے ہولے والا کٹاؤ بہت شدید ہوتا ہے۔

اس ریگستان میں موسم گرما میں بعض وقت ہوائی رفتار ۳۰ کیلومیٹر فی گھنٹہ ہوتی ہے۔ چونکہ یہاں کی زمین ریتیلی ہوتی ہے اور نہاتات بھی بہت کم ہوتے ہیں، اس لیے اگر اسناد دیکھا گیا تو یہ ریگستان دہلی تک پھیل جائے گا۔ کوشش کی جا رہی ہے کہ اس ریگستان کے کناروں پر اور دہلی کے اطراف نباتی حصار کے ذریعے ریگستان کے پھیلاؤ کو روکا جائے۔ حفاظتی حصار کے کناروں پر گھاس، سبزی اور جھانگ لگائی جاتی ہیں اور وسطی حصے میں درخت لگائے جاتے ہیں۔

دنیا کے ہر کسب میں جنگلات کی بڑھتی ہوئی ضرورت اور تباہ کن خطرات لاحق ہیں۔ اگر ان خطرات کا سدباب نہیں کیا گیا تو درجہ حرارت جنگلات بالآخر بالکل ناپید ہو جائیں گے۔ جنگلات کو وسیع پیمانے پر تباہی سے بچانے کے لیے اور عوام الناس کے وسیع تر مفاد کی خاطر جمادات کیے جاتے ہیں، ان کو حفاظت جنگلات کہا جاتا ہے۔

جنگلات کی تباہی کا ایک طاقتور سبب جنگل کی آگ ہے جس کی وجہ سے

## حفظ جنگلات

جنگلات کی تباہی کا ایک طاقتور سبب جنگل کی آگ ہے جس کی وجہ سے

جنگلات کی تباہی کا ایک طاقتور سبب جنگل کی آگ ہے جس کی وجہ سے

جنگلات کی تباہی کا ایک طاقتور سبب جنگل کی آگ ہے جس کی وجہ سے

جنگلات کی تباہی کا ایک طاقتور سبب جنگل کی آگ ہے جس کی وجہ سے

۱۔ لکڑی کی پیداوار میں اضافہ

۲۔ لکڑی کی مصنوعات کی برآمد سے اضافہ آمدنی۔

۳۔ لکڑی کو کارآمد بنانے (Processing) کی صنعت کے لیے بنیاد (Base) کا قیام۔

۴۔ لکڑی کی پیداوار کے علاقے کی پیداواری صلاحیت میں اضافہ۔

۵۔ قبائلی لوگوں کو جو زیادہ تر جنگلوں میں رہتے ہیں۔ انہیں خصوصی طور پر روک کر کیمرائی۔

۶۔ مصنوعی جنگلات کا رقبہ اب سے صرف دس گنا سے زیادہ ہو جائے گا۔

تھا لیکن اب یہ پروگرام کافی رفتار سے کٹے بڑھ رہا ہے۔ تجزیہ کے مطابق ۱۹۹۵ء تک ۳۰ ملین ہیکٹر رتھے میں مصنوعی جنگلات لگائے گئے۔ اس رقم کا سب سے

بڑا رقبہ ایشیاء میں ہے جس کی مقدار ۱۰۹ ملین ہیکٹر ہے۔ بعد کے درجہ میں

شمالی امریکہ ۱۰۹۴ ملین ہیکٹر اور یورپ کے ۴۱۴ ملین ہیکٹر رتھے شمار کیے جاتے ہیں۔ اس بات کی پیشین گوئی کی گئی ہے کہ ۱۹۹۵ء تک مصنوعی جنگلات کی

دست ۵۰ ملین ہیکٹر ہوگی۔ ذیلی کی حدود میں ۱۹۹۵ء میں مصنوعی جنگلات کا رقبہ

اور ۱۹۹۵ء تک ایسے جنگلات کی متوقع توسیع کے اعداد پیش کیے گئے ہیں۔

مصنوعی جنگلات کا رقبہ ۱۹۹۵ء میں ہیکٹر اکائیاں ۱۹۹۵ء

افریقہ	۱۰۰	۲۰۴
ایشیاء	۱۰۹	۲۳۲
آسٹریلیا	۲۸	۱۱۸
یورپ	۶۴	۱۳۰
لاطینی امریکہ	۱۳	۵۶
مشرقی وسطی	۵	۱۶
شمالی امریکہ	۶	۲۰۸
جملہ	۳۲۵	۴۵۱۳۹

۷۔ وسیع تر مفہوم میں مصنوعی جنگل یا صنوبری انواع پر

یا پھر چوڑے پتوں والی انواع پر مشتمل ہوتے ہیں۔ تجزیہ کیا گیا ہے کہ ۱۹۹۵ء تک ۳۰ ملین ہیکٹر کے رقبے میں جو پودے لگائے گئے وہ صنوبری انواع سے

تعلق رکھتے تھے۔ صنوبری انواع کے انتخاب کی وجوہات یہ ہیں: ۱۔

۱۔ ترقی یافتہ ممالک جو پورے پیمانے پر پودے لگائے گئے کے لیے معاشی وراثت

رکھتے ہیں، معتدل خطے میں واقع ہیں۔ جہاں کی زمین اور آب و ہوا صنوبر کی نشوونما کے لیے موزوں ہے۔

۲۔ صنوبر جلد نشوونما پاتے ہیں عام طور پر ۱۰ تا ۳۰ برس میں کووے کی لمبائی یا آدھ لکڑی فراہم کرنے کے قابل ہو جاتے ہیں۔

۳۔ صنوبر سے کسان (Uniform) لکڑی حاصل ہوتی ہے جو کہ گودہ یا کاندہ کی

صنعت کے لیے اہم خام مال کی حیثیت رکھتی ہے۔

فوجی افراض کے لیے وسیع علاقوں میں جنگلات کو صاف کر دیا گیا ہے۔ یہ طریقہ ان ممالک میں عام ہے جہاں سیاسی یا جنگوں میں پناہ پتے ہیں اور حکومتیں باغیوں کے صفائے کی خاطر جنگلات کا صفایا کر دیتی ہیں۔

جنگلات کے صفائے کے خواہ کے بھی وجوہات ہوں گے جن میں کراس کے مضرت رساں نتائج برآمد ہو گئے ہیں۔ زمین کا کٹاؤ، موسمیاتی توازن پر ناموافق اثرات اور کسی علاقے کے ماحولیات میں عملیہ سبب جنگلات کے صفائے کا نتیجہ ہونے ہیں۔

**لکڑی اور اس کی عالمی طلب** جنگلات سے حاصل کی جانے والی لکڑی کوئی بالائیندھن کے طور پر یا پر صنعتی افراض کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ ایندھن کے افراض کے لیے لکڑی کو، ایسی اس کو اصلی شکل میں استعمال کیا جاتا ہے۔ صنعتی افراض کے لیے لکڑی حسب ذیل شکلوں میں استعمال ہوتی ہے۔

۱۔ بچھائے جانے والے تختے وغیرہ (Sleepers, Pitprops etc)

ب۔ آدھ کشیدہ لکڑی (Sawn Wood) جو تعمیر چار سازی اور مشکل اشیاء (Shaped Items) جیسے فرنیچر، کمرگوں (Shuttles) اور (Bobbins) وغیرہ کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

ج۔ چونی فلات یا چونی استراکاری (Veneers) (اچھی قسم کی لکڑی کی پتلی برت، جو سختی قسم کی لکڑی پر اوپر سے چپکانی جاتی ہے، اٹلائی ووڈ اور کنڈے تختے (Block Board) بھی تعمیر اور صنعت میں استعمال کیے جاتے ہیں۔

د۔ گودہ جو میکانیکل یا کیمیائی عمل کے کاغذ یا مقوہ سازی میں استعمال ہوتا ہے۔

ه۔ فائبر بورڈ (Fibre Board) یا پارٹیکل بورڈ (Particle Board)

گلدشتہ دودھوں میں لکڑی کے استعمال کا عالمی رجحان یہ ظاہر کرتا ہے کہ گول یا نا تراشیدہ لکڑی (Round Wood) کی بہت بڑی مقدار تعمیر اور ایندھنی افراض کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ تاہم صنعتی افراض کے لیے بھی لکڑی کی قابل گنا مقدار کا استعمال ہو گا۔ اعلیٰ مخصوص گودہ اور کاغذ کی تیاری اور لکڑی پر صنعتی مصنوعات جیسے کہ پلائی ووڈ، فائبر بورڈ اور پارٹیکل بورڈ وغیرہ ہیں۔ ۱۹۴۰-۱۹۳۰ء کے تحفظ یہ ظاہر کرتے ہیں کہ دنیا کا جملہ لکڑی کا صرف ۳۹ فی صد بطور صنعتی لکڑی کے اور ۱۹۵۱ء فی صد بطور ایندھن کے رہا ہے۔ اس کے بالمقابل ۱۹۴۰ء میں یہ صرف ۵۵ فی صد تھا اور ۱۹۵۵ء میں ۴۵ فی صد رہا ہے۔ اس سے جلاتے کے افراض کی بجائے صنعتی افراض کے لیے لکڑی کے استعمال کے رجحان کی پیش گوئی کی جا سکتی ہے چنانچہ ہونا بھی ایسا ہی چاہے کیوں کہ لکڑی کا جلاتا اس کے ضائع ہونے کے مترادف ہے۔ برخلات اس کے لکڑی کا صنعتی استعمال صرف برتر معاشی اہمیت کا حامل ہوتا ہے بلکہ اس سے روزگار کے ذرائع بھی پیدا ہوتے ہیں۔

۱۹۴۰ء سے ۱۹۶۰ء تک لکڑی کا جو صرف ہوتا ہے اس کا ۴۰ فی صد آدھ

کشیدہ جنوں (Sawn Logs) اور چونی فلات یا استراکاری کی لکڑی

(Veneer Logs) کے طور پر ۷۲ فی صد بطور گودہ کسی لکڑی کے اور ۱۸

فی صد دیگر صنعتی افراض کے لیے استعمال ہوا ہے۔ ۱۹۴۵ء کے تخمینہ کی وجہ

یہ تناسب ملتی ترتیب ۵۵ ۳۳ اور ۱۲ فی صد ہے۔ لکڑی کے عالمی مصرف کی

جدول حسب ذیل ہے:

ہر سال دہلے مختلف حصوں میں جنگلات عمل طور پر تباہ ہو جاتے ہیں۔ کسی جنگل کی آگ سے کیا کوئی صلاحیت اس میں موجود انوز کے اعتبار سے مختلف ہوتی ہے۔

بعض انواع آگ کے لیے بہت حساس ہوتی ہیں اور جب ایسے جنگل میں آگ پھیلی ہے تو ہر درخت مر جائے گا۔ اعلیٰ مخصوص صنوبری جنگل اس قسم کے خطرے کے لیے بہت حساس ہوتے ہیں۔ اس کے برخلات چوڑے پتوں والے درختوں کے جنگلات کے زبردست حصے میں آگ کا گنا بہ نسبت بالائی حصے کا ہے۔ اور جنگلات کو جلاتے کا یا جاسکتا ہے اگر ان لوگوں کو جو جنگلات میں آگے جلتے اور کام کرتے ہیں جنگل میں کسی قسم کی بھی آگ نہ جلنے کی تلقین کی جائے۔ اگر جنگل کی آگ کا جلد اور بر وقت پتہ چل جائے تو اس پر آسانی سے قابو پایا جاسکتا ہے۔ حالیہ عرصہ میں ترقی یافتہ ملکوں میں جنگلات کو جلاتے کے لیے آگ کا شائبہ کھٹکے کے مینار سے کم ہے کیے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ جدید ترین مواصلاتی نظام ترقی یافتہ اور پیچیدہ آلات کے ذریعہ آگ پر قابو پانا بھی ایک عام طریقہ ہے۔

بہت زیادہ چرائی یا مخصوص جگہوں کا چرنا ایک دوسرا حیاتیاتی عامل (Biotic Factor) ہے جس کے خللات جنگلات کا تحفظ ضروری ہے۔ جنگلات کا چرائی کے لیے بند کر دینا، متبادل عرصہ میں چرائی کا انتظام، بارہ لگا کر جنگلات کے کو نیز درختوں کا تحفظ یا چند طریقے ہیں جو جنگلات کو چرائی سے محفوظ رکھنے کے لیے اختیار کیے جاتے ہیں۔

فنی میں پتہ ہونے اور کڑے کوڑوں اور مشرت سے تحفظ بھی جنگلات کے لیے اہمیت رکھتا ہے۔

ہندوستان میں ملک میں جہاں لکڑی کی طلب زیادہ ہے جنگلات کے درختوں کی غیر ذمہ دارانہ کٹائی کو روکنا بھی جنگلات کے تحفظ کے لیے اہم سمجھا جاتا رہا ہے۔

**جنگلات کا صفایا** تقریباً ہر ملک کے مخصوص حالات کے تحت محفوظ جنگلات کے علاقوں میں درخت کاٹ دیا جاتا ہے۔ آبادی کے دباؤ کے باعث مزید زرعی علاقے کی ضرورت لاحق ہونا جنگلات کے صفائے کا ایک بنیادی سبب ہے۔ نئی آبادیوں کے بسائے جانے کے ابتدائی سالوں میں جنگلات کا صفایا سب سے بڑے پیمانے پر ان پاشندوں کی طرف سے ہوا جو ابتدا امریکہ میں بودو یا اختیار کیے اور پھر راج مغرب کی طرف بڑھنے لگے۔ ایشیاء اور افریقہ کے ان بہت سے ممالک میں جو حال میں ترقی کے دور میں داخل ہوئے ہیں جنگلات کے علاقہ کی سلسلہ تحفظ ہوئی جارہی ہے جس کا واحد مقصد ضرر و زرعہ کو بڑھانا ہے۔ یہ اندازہ کیا گیا ہے کہ ہندوستان میں ۱۹۵۱ء سے ۱۹۶۹ء کے عرصہ میں ۱۷ لاکھ ایکڑ جنگلات علاقہ مختلف افراض کے لیے صاف کیا گیا۔ مزبورہ رقم کو بڑھانے کے علاوہ جنگلات کے صفائے کے دیگر وجوہات حسب ذیل ہیں۔

۱۔ آبپاشی اور ہائیڈرو الکٹرک افراض کے لیے تباہیوں کی تعمیر کے سبب وسیع علاقوں کا زیر آب ہونا۔

ب۔ زیر آب ہونے والے علاقوں کے نعم البدل کے طور پر نئے تصبات کا بسایا جانا۔

جنگلات کے صفائے کا ایک اور طریقہ بھی ہے جس پر عالمی جنگ کے بعد

دنیا کی کوجہ مندوں ہوئی ہے۔ الجیریا، کوریا، ویت نام، لاؤس اور کیوٹو یاں

۱۹۶۱ء تا ۱۹۶۳ء سے ۱۹۷۵ء تک لکڑی کا عالمی صرف

نشان	عام لکڑی	اکائی ملین
سلسلہ	مکعب میٹر	
۱۔ آره کشیدہ اور چوٹی	۱۹۶۳ - ۱۹۷۰	۶۱۹۷۳
استرکاری کی لکڑی	۱۹۷۰ - ۱۹۷۵	۸۱۲۰۰
۲۔ گودہ کی لکڑی	۱۹۷۰ - ۱۹۷۵	۲۲۷۰۰
۳۔ دیگر صنعتی لکڑی	۱۹۷۰ - ۱۹۷۵	۱۸۸۰۰
جمہد صنعتی لکڑی	۱۹۷۰ - ۱۹۷۵	۱۰۳۳۰۰
اینڈھنی لکڑی	۱۹۷۰ - ۱۹۷۵	۱۰۸۸۰۰
جملہ	۱۹۷۰ - ۱۹۷۵	۲۱۳۱۰۰

۱۹۷۵ء تک اس کا امکان ہے کہ دنیا کو سالانہ ۲۷۰۰ ملین مکعب میٹر کی ضرورت ہوگی جو کہ ۱۹۷۱ء کی بہ نسبت ۵۴۰ ملین مکعب میٹر زیادہ ہے۔ دونوں قسم کے اعداد کی بوجہ پوری دنیا میں لکڑی کے مصرف کا اضافہ ۱۱۷ فی صد ہے۔

۱۹۷۰ء تک ہندوستان میں جنگلات کی اور غیر جنگلات کی ذرائع سے حاصل ہونے والی صنعتی لکڑی کی طلب ۶۷ ملین مکعب میٹر تھی لیکن توقع کی جاتی ہے کہ ۱۹۸۰ء تک یہ ۲۷ ملین مکعب میٹر تک بڑھ جائے گی۔ اسی طرح توقع کی جاتی ہے کہ انڈیائی لکڑی کی طلب جو ۱۹۷۰ء میں ۲۰۳ ملین مکعب میٹر تھی ۱۹۸۰ء تک ۲۵۶ ملین مکعب میٹر تک بڑھ جائے گی۔

آره کشیدہ لکڑی کی طلب کا انحصار آره کشیدہ لکڑی کی طلب

استعمال کی جاتی ہے۔ آره کشیدہ لکڑی زیادہ تر تعمیر سازی میں استعمال کی جاتی ہے۔ یہ ایک اہم تعمیراتی سالہ ہے جس کو مکانوں کی تعمیر میں ڈھانچے کے طور پر اور سرد گلوں میں جہاں سردی سے بچاؤ مقصود ہوتا ہے، بطور دیوار کے استعمال کی جاتی ہے۔ استخوانی گلوں میں آره کشیدہ لکڑی زیادہ تر دروازوں اور دروازوں کے فریم، کمر کیوں کے فریم، شیلٹ، دیواری الماریا

تاپدانوں اور دیگر افواض پیچے جوڑنے (Joinery) فنکارانہ (Finishing) تفصیلات (Fittings) فریم کی تیاری (Frame Work) تعمیراتی (Scaffolding) اور دیگر تعمیراتی افواض کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ آره کشیدہ لکڑی کا استعمال تعمیر سازی میں سب سے عام ہے چونکہ اس کے افواض کے لیے اس کے ہندیاں والی دار ڈبے اور ٹوٹ پھوٹ سے بچانے والی گھاسریا (Pallens) تیار کیے جاتے ہیں۔ معدنی کالوں میں اس کا استعمال ماضی پخت کے سہارے کے طور پر ہوتا ہے۔ اسی طرح اس کے تختے ریل کی پٹریوں کے لیے بکھائے جاتے ہیں۔

دنیا میں لکڑی کا کاروبار صرف ۱۹۵۱ء میں ۳۶۶ ملین مکعب میٹر رہا ہے جو کہ ۱۹۵۶ء میں بڑھ کر ۳۱۰ ملین (۱۹۶۱ء میں ۳۳۱ ملین اور ۱۹۷۰ء میں ۳۰۰ ملین مکعب میٹر ہو گیا۔ ۱۹۷۰ء میں ۳۰۷ ملین مکعب میٹر آره کشیدہ لکڑی

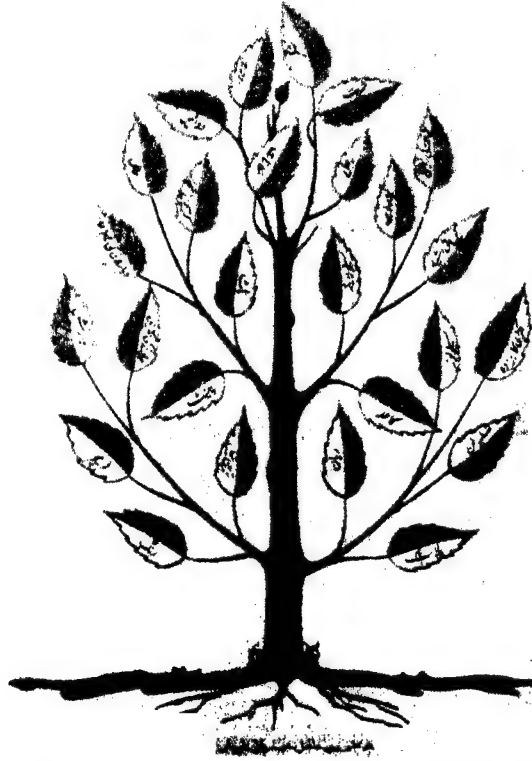
لکڑی (Sawn Soft Wood) یعنی صنوبری انواع کی لکڑی کا استعمال کیا گیا ہے جو کہ جلد آره کشیدہ لکڑی ۷۳ فی صد ہے۔ ۱۹۵۱ء اور ۱۹۷۰ء کے درمیان دونوں قسم کی آره کشیدہ لکڑی کے استعمال میں اضافہ ۲۱ فی صد رہا ہے۔

عالمی پینا د پر آره کشیدہ لکڑی کا استعمال معاشی کاروبار کی ترقی سے مطابقت نہیں رکھتا۔ حقیقت تو یہ ہے کہ بعض ملکوں میں آره کشیدہ لکڑی کے استعمال میں کمی واقع ہوئی ہے۔ ۱۹۷۵ء تک آره کشیدہ لکڑی کی جو مقدار استعمال ہوگی اس کی پینا د تھامی ۴۴ ملین مکعب میٹر ہے۔ دنیا بھر کی آره کشیدہ لکڑی کا ایک بڑا حصہ ان مالک میں استعمال ہوتا ہے جو عظیم شمالی صنوبری جنگلات کی سرحدوں پر واقع ہیں یعنی شمالی امریکہ، روس، یورپ اور جاپان، ساری دنیا کی آره کشیدہ لکڑی کا دو تہائی نرم لکڑی پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور اس کی بیشتر مقدار اچھی علاقوں میں استعمال ہوتی ہے۔ کیپٹا، مالک متحدہ امریکہ اور روس جن کی آبادی دنیا کی آبادی کا صرف ۱۴ فی صد ہے آره کشیدہ لکڑی کا ۵۵ فی صد استعمال کرتے ہیں۔ اس کے برخلاف دنیا کی آبادی کا ۶۷ فی صد حصہ جو کہ لاطینی امریکہ، افریقہ (جنوبی افریقہ کو چھوڑ کر) اور ایشیا، لہجائے کوچھوڑ کر) میں رہتا ہے، اس کا صرف ۱۱ فی صد استعمال کرتا ہے۔

آره کشیدہ لکڑی کا استعمال کم تر حصہ ان علاقوں میں استعمال ہوتا ہے جہاں پر دنیا بھر کی سخت لکڑی کے عظیم ذخائر ہیں جیسے کہ افریقہ، وسطی امریکہ اور جنوبی امریکہ کے وسطی حصہ میں یہ علاقے ساری دنیا کی آره کشیدہ لکڑی کا صرف ۴ فی صد استعمال کرتے ہیں۔ ہر ملک میں آره کشیدہ لکڑی کے کسی استعمال کی شرح مختلف ہوتی ہے۔ ۱۹۶۰ء تا ۱۹۷۵ء کے دوران فی ہزار افراد آره کشیدہ لکڑی کا سب سے زیادہ استعمال شمالی یورپ (اسکینڈینیویا کے ممالک) میں ہوا ہے جو کہ ۴۹۲ مربع میٹر ہے۔ اسی طرح کیپٹا میں ۲۷۵ مربع میٹر، روس میں ۳۵۷ مربع میٹر، مالک متحدہ امریکہ میں ۲۶۷ اور جاپان میں ۳۰۹ مربع میٹر ہے۔ آره کشیدہ لکڑی کے استعمال کی یہ شرحیں، ہندوستان کے ۳ فی صد کے مقابل میں بہت بلند ہیں۔

جنگلات اور لکڑی کی مقدار دنیا کے جنگلاتی علاقوں میں سب سے بڑی مقدار لکڑی کی مقدار تقریباً ۱۲۹ ملین مکعب میٹر ہے۔ صنوبری لکڑی کی مقدار کے اعتبار سے روس کو پہلا درجہ حاصل ہے۔ وہاں پہلے مستعمل (exploited) جنگلات کے ٹرے رکتے موجود ہیں جن میں زیر الارضی اشکاب کی مقدار ۱۱۰ ملین میٹر کی ہے۔ روس میں سب سے بڑے جنگلاتی ذخائر مشرقی سائبیریا میں ہیں۔ ملکوں میں بہر لحاظ اہمیت دوسرے درجہ پر کیپٹا ہے جس کے جنگلات میں ۳۰۰ ملین مکعب میٹر لکڑی موجود ہے جو کہ بہ اعتبار مقدار ۸۷ ملین مکعب میٹر کی ہے۔ کیپٹا کے صوبہ برٹش کولمبیا میں سب سے بڑے ذخائر پائے جاتے ہیں۔ لکڑی کی دولت کے اعتبار سے ریاست ہائے متحدہ امریکہ تیسرے درجہ پر ہے۔ امریکہ کے بڑے جنگلات بکرا کال کے ساحل پر پائے جاتے ہیں۔ یورپی ممالک میں لکڑی کی مقدار نسبتاً بہت کم ہوتی ہے جو کہ مکعب





کہا جاتا ہے جہاں پر حال تو آزاد ہوتے ہیں لیکن ان اپنی سواری میں مقید ہوتے ہیں۔

یہ دسیت رہے ہوتے ہیں جو اپنی خصوصیات کی بنا پر الگ کر دیے جاتے ہیں جیسے کہ

### قومی پارکس

جنگلی جانوروں کے لیے افریقہ اور ہندوستان میں منظر کی خوبصورتی کی بنا پر رہا سہا سہا ہائے متحدہ امریکہ اور کینیڈا میں، ارضی شکلیاتی خصوصیات یعنی چٹانوں کی ساخت کی بنا پر یورپ اور امریکہ میں نباتات کی خصوصیات کی بنا پر رہا سہا سہا ہائے متحدہ امریکہ اور انڈونیشیا میں وغیرہ۔

کسی ملک میں نیشنل پارک کا قیام خصوصی قانون سازی کے ذریعہ کیا جاتا ہے تاکہ وہاں کے عوام ان سے تعلیمی، تفریحی یا دیگر فوائد حاصل کر سکیں۔ یہ پارک محکمہ جنگلات کی مداخلت یا اس کے کاروبار سے غیر متاثر رہتے ہیں۔

محفظہ جانوروں کے ممنوعہ علاقے (Wild Life Sanctuaries)

قائم کیے جاتے ہیں اس کا مقصد مطلقہ علاقہ میں جنگلی جانوروں کا تحفظ ہے۔ یہ دراصل ایسے ممنوعہ علاقے ہوتے ہیں، جہاں پر کسی قسم کے محکمہ جاتی کاروبار کی اجازت نہیں ہوتی۔

ہے۔ اگر اس صورت حال کا معقول اور بروقت تدارک نہ کیا جائے تو پھر اس نوع کے معدوم ہوجانے کا خدشہ پیدا ہو جاتا ہے۔ عموماً ایسی صورت حال سے نمٹنے کے لیے (Dodo Conservation) کے قریب سے استعمال کیے جاتے ہیں تاکہ اس قسم کے رجحان کو روکا جاسکے۔ ان طریقوں میں انواع اور ان کے ماحول کا منفی سے تحفظ، زولو جیکل پارکس اور قومی پارکوں، ممنوعہ علاقوں (Sanctuaries) جنگلی جانوروں کی پناہ گاہوں کا قیام وغیرہ شامل ہیں جہاں پر جنگلات کے حیوانات کے تمام قدرتی ذرائع کا منفی سے تحفظ کیا جاتا ہے۔

### زولو جیکل پارکس

جدید زولو جیکل پارکس نسبتاً وسیع رقبہ پر پھیلے ہوئے ہیں جہاں پر جانور وسیع احوالوں میں رکھے جاتے ہیں اور وہاں کا ماحول وہاں رکھی گئی انواع کے گرد ہوں کے قدرتی مزاج کے مطابق ہوتا ہے۔ دنیا بھر میں ۱۲۰۰ سے زائد زولو جیکل پارکس زولو جیکل گارڈن یا زو موجود ہیں جو ۸۰ سے زائد ملکوں میں پھیلے ہوئے ہیں۔ سفاری پارکوں کا قیام ایک حالیہ اقدام ہے۔ وسیع رقبہ میں جانوروں کے گروپ رکھے جاتے ہیں اور جہاں پر عوام کو صرف کاربن بند ہو کر جانے کی اجازت دی جاتی ہے۔ ان کو برشس چسٹیا گھر بھی

میل



# حیاتیات

134	حیات اور اشعاع ریزی	107	حیاتیات
140	سالماتی حیاتیات	109	بحری حیاتیات
142	ماحولی حیاتیات	115	حیات
	نامیاتی ارتقاء		
	147		

# حیاتیات

## حیاتیات

مغربی ماہرین نے ان جانوروں اور پودوں کا مطالعہ کیا اور اپنے ملک کے جانوروں کے پس منظر میں ان کے نظامی مقام اور حیاتیاتی خصوصیات کے جاننے کی کوشش کی چنانچہ اس عہد کے اکثر و بیشتر سائنس دانوں دنیا کے مختلف انواع جانوروں اور پودوں کی درجہ بندی میں ہنک نظر آئے ہیں اور ان ہی کی تحقیقات کے زیر اثر دنیا کے جانوروں اور پودوں کے اہل رشتوں اور نظامی تعلقات کا انبیا ہو سکا۔

بہر حال خوردبین کی ایجاد پہلی تو حیاتیاتی تحقیقات کا ایک نہایت اہم گام تھا اور لوگوں کو معلوم ہوا کہ دنیا اجمیات کی پرتلوئی صفت ان کی مختلف طرح سے نمود نہیں ہے بلکہ اس کے ماوراء خوردبینی ہماروں کا ایسا وسیع عالم موجود ہے جو محققین حیاتیات کو دعوتِ نظر دے رہا ہے۔ چنانچہ رفتہ رفتہ ایسے خوردبینی اجسام دریافت ہوئے جو پچاس سال اور افعال کے اعتبار سے حیوانوں اور نباتات کے بین بین تھے اور ان پر ہر فرد حیوان یا پودے کی تعریف کا اطلاق نہیں ہو سکتا تھا۔

یوگلینا (Euglena) والوائس (Volvox) اور ایسے ہی بے شمار عضویوں کو آج بھی حیوانیات اور نباتیات کی درمی کتابوں میں یکیشہ حیوانوں اور نباتات یکساں طور پر بیان کیا جاتا ہے۔ اس پس منظر کی روشنی میں یہ بھی پتہ چلا کہ حیوانوں اور پودوں کی بیشتر اساسی ساختوں اور بنیادی افعال میں کبھی تو یہ مشابہت پائی جاتی ہے اور ان کے درمیانی امتزاجات ان کی طرز زندگی کے لحاظ سے حاصل کرنے کے طریقوں اور دیگر ارتقائی واقعات کی وجہ سے رونما ہوئے ہیں۔ اسی دوران رکازوں (Fossils) کی دریافتوں سے یہ بھی معلوم ہوا کہ گہرے زمین پر جو جاندار آج پتے ہیں ان سے مشابہت رکھنے والے بعض صورتوں میں ان کے ہم شکل اور ایک جیسی ساختوں والے بے شمار حیوان اور پودے کروڑوں سال سے پیدا ہوئے آ رہے ہیں چنانچہ اس قسم کی دریافتیں دیگر تحقیقاتی نتائج کے ساتھ ساتھ تدریجی نامیاتی ارتقاء کے تصورات کی فکر ابھریں اور زمین کو

علمِ حیاتیات کی باضابطہ سند دینا کا سہرا بھی اور علوم کی طرح اہل یونان کے سہ پہ چنانچہ ارسطو (Aristotle) (۳۸۴ - ۳۲۲ ق م) اور تھیوفراستس (Theophrastus) (۳۸۰ - ۲۸۷ ق م) جو اقدیس ہیں حیوانیات اور نباتیات کا درس دیتے تھے حیاتیات کے علمین اؤل بے چارے ہیں۔ ارسطو نے صرف یونان بلکہ دور دراز ممالک کے جانوروں کا مطالعہ کیا اور ان کی ساخت اور افعال پر تفصیلی تھیں۔ اس طرح تھیوفراستس نے اپنی تحقیقات کے دوران صرف مٹی بلکہ بلا ذخیرے کے ہر جانور اور پودے پر حاصل مضامین لکھے چنانچہ اس کی کوششوں سے آج بھی ایک بارغ نباتات بھی قائم ہوا۔

ان دونوں جگہوں کی تحقیقات کی اہمیت اس لیے بھی زیادہ ہے کہ ان کا مطالعہ جانوروں اور پودوں کی افادی اور غذائی خصوصیات سے قطع نظر ان کی اصل مابیت ساخت اور افعال کو پیش نظر رکھ کر کیا گیا تھا۔ یہاں تک حیاتیات کا تعلق ہے سو پچیس صدی عیسوی کی ابتدا تک اسی دنیا کا علم ارسطو اور تھیوفراستس کی تحقیقات تک محدود رہا اور نہ صرف صدیوں تک اس میں کوئی اضافہ ہو سکا بلکہ لوگوں نے ان اساتذہ کی تصنیفوں کی نقل کے دوران میں گھڑت باتوں اور بلا بی تعبیروں سے انہیں مزید بڑھنے کی کوشش کی۔ لیکن جب یورپ کے جہاں گردشِ تجارت جاری ہوئی تو اسی مابیت میں نئے نئے ممالک کا کونہ دکھانے کا وہ دنیا کی اجنبی اقوام کے ساتھ ساتھ اچھے جانوروں اور پودوں سے بھی روشناس ہوئے جن سے وہ قطعاً ناواقف تھے۔

پہلے جب وطن لوٹے تو اپنے ساتھ نئے جانور اور پودے بھی لائے اور اس طرح یورپ کے پڑیا گھروں اور باغوں میں عجیب الخلقہ جانداروں اور پودوں کا اضافہ ہونے لگا۔

ان ہی مہمیاہوں کے توسط سے اہل مغرب کو انفاثراتِ جمہور لال مزج پیتہ، ابرو دھریٹے اور اسی قماش کے لائندہ ماسخ اہمیت کے پودوں سے روشناس ہونے لگے امریکا سے لائے گئے تھے۔

۶۱۸۲۹ - ۶۱۸۳۲ (J.B. Lamarck)

۶۱۸۸۲ - ۶۱۸۰۹ (Charles Darwin)

۶۱۹۱۳ - ۶۱۸۳۳ (A.R. Wallace)

۶۱۹۱۳ - ۶۱۸۳۳ (A. Weismann)

اور دیگر سائنس دانوں نے ارتقاء کے مختلف نظریوں میں منہبط کرنے کی کوشش کی علم رکازیات (Paleontology) کی تحقیقات سے یہ بھی پتہ

توفیقی طور پر یہ سوال بھی پیدا ہوتا ہے کہ جاندار کس کو کہتے ہیں؟ اور جاندار کی تعریف کیلئے اس میں ہم خواہ کسی فیصلے پر پہنچیں یا نہ بات تو مابقی پڑے گی کہ جاندار کا ایک میں جسم ہوتا ہے اس میں قوت نمو اور اپنی جیسی ساخت کے بدلنے کی پائیدار کرنے کی قابلیت ہوتی ہے اور یہی کہ وہ اپنے ماحول کی غیر جاندار اشیاء کو حاصل کر کے اپنی جیسی خود کار جاندار اسشیاء میں تبدیل کرنے کی اہلیت رکھتا ہے۔

اس تعریف کے مطابق ادنیٰ جراثیموں سے لے کر اعلیٰ تر حیوان اور اشرف المخلوقات انسان اور ادنیٰ پودوں سے لے کر ترقی یافتہ اور تناور درخت جاندار کی تعریف میں آتے ہیں۔

جب ہم جانداروں کے اجسام کا جائزہ دیتے ہیں تو ان کی ان گنت اشکال اور صورتیں سامنے آجاتی ہیں اس لیے اس سے پہلے کہ ہم انہیں مختلف گروہوں میں مرتب دینے کی کوشش کریں ان کی شکلیات سے بحث کرنا ضروری ہوگا اور اس مقصد کے لیے ان کے متعلق اعضا کی بیرونی اور اندرونی شکلوں کا تعین کرنا ہوگا شکلیات Morphology اور لویات (Histology) میں ان ہی امور سے بحث ہوتی ہے اور جب ان بنیادوں پر انہیں مختلف ماحول اور جانداروں میں تقسیم کرنا ہو تو نظمی حیاتیات (Systematic Biology) کے اصولوں سے مددینی پڑے گی یہ بات تو ظاہر ہے کہ جانداروں کی بیرونی اشکال اور ان کی اندر دل رکھنے ماحول سے مکمل مطابقت رکھتی ہیں اور جب تک یہ توافقی توازن قائم رہتا ہے جاندار زندہ رہتا ہے اور جب یہ بگڑنے لگتا ہے تو اس کی زندگی خطرے میں پڑ جاتی ہے مثلاً پھل اور اکثر کئی جانوروں کی بیرونی شکل تیرنے اور پانی کے دھاروں اور بہاؤ کا مقابلہ کرنے کے لیے میں موزوں ہے اور اس کے گل پھول کی ساخت پانی میں حل شدہ آکسیجن کے جذب کرنے کا توافقی رکھتی ہے اسی طرح اکثر برتائی پودوں مثلاً آکلائڈ (Orchids) میں چون کہ معمولی جڑیں پانی حاصل کرنے کے لیے زمین تک نہیں پہنچ پاتیں اس لیے وہ ایسی اسٹیجی جڑیں پیدا کرتے ہیں جو ہولے و گولے جذب کر سکتی ہیں۔

تو انصاف جاندار کے فعلیات پر اثر انداز ہوتے ہیں اس لیے ان کی زندگی ایسے عوامل کی موزونیت اور کارکردگی پر منحصر ہوتی ہے جو کیمیاوی اور طبیعی قوانین کے زیر اثر ہوتے ہیں۔

علم فعلیات (Physiology) میں ان بنیادی قوانین اور عوامل سے بحث کی جاتی ہے جو جاندار کی زندگی اور قوت غریزی قائم رکھنے کے لیے ضروری ہوتے ہیں۔

یہ کہا جا چکا ہے کہ جاندار تعاملی نسل پر قادر ہوتے ہیں جس کے لیے انہیں طبعی طور کے طریق اختیار کر لے پڑتے ہیں۔ تولیدی حیاتیات (Reproductive Biology) حیاتیات کا وہ شعبہ جس کا تعلق تولیدی توانیوں اور قوتوں سے ہے۔

جانداروں کی اندرونی اور بیرونی ساختیں بچ سے لے کر بچل دار درخت تک اور سادہ بار ورتہ سے پہنچے سے بانج جانور تک اپنے نمونے دولان میں تدریجی تشاکل اور تفرق ظاہر کرتی ہیں چنانچہ اگر خوردبین سے بار ورتہ دیکھیں گے معائنہ کیا جائے تو وہ ایک غریزی یا فائدہ نگرانی کی نظر آتا ہے لیکن اگر حالت سازگار رہوں تو وہ رفتہ رفتہ تقسیم کرتا ہوا مختلف شکلوں سے گزرتا ہے اور

چلا کر کازی اور آج کے جاندار عضویوں میں بہت گہرا تعلق ہے اور بعض صورتوں میں ان کی ساختوں میں اس قدر یکسانیت پائی جاتی ہے کہ انہیں ایک دوسرے سے سمجھ کر نا مشکل ہو جاتا ہے چنانچہ یہ کوئی اچھے کی بات نہیں ہے کہ کازی انسان نما بندروں، مین مائوس، چمگاڈوروں، فلیپروں اور وہیل فلیپوں کے نکلے اعضاء اور انسانی ہاتھ کی بنیادی ساخت تقریباً ایک ہی ہے۔

دھرتی پر بلکہ ماہرین نفسیات اور (Behavioral Science) کے محققین اب یہ دعوے کرتے ہیں کہ انسان نما بندروں میں مائوس اور انسانی کی بہت سی کرداری خصوصیات مثلاً خامہ سازی گروہ وادی زندگی اور بچوں کی پر زداشت میں گہری مماثلت ہے اور انہیں انسانی سلج کے اصولوں پر جاننا چاسکتا ہے۔

انیسویں صدی کے اوائل میں گرگری منڈل (Gregor Mendel) (۱۸۶۶ - ۱۸۸۳) کی تحقیقات طبعیاتیات میں نہایت دور رس نتائج کا موجب ہوئیں چنانچہ یہ ثابت ہو گیا کہ تمام جاندار خواہ وہ حیوان ہوں یا نباتات قریبی خصوصیات کے لیے ایک ہی قانون وراثت کے تابع ہیں۔ ان حیاتیاتی دریا فوں کا ہماری طبعی فکر اور صلاح پر انسانی اثرات اور یہ معلوم ہونے لگا کہ انسانی آبادی میں تنوع اور کردار اور نفسیات کی عدم مساوات حیاتیاتی قوانین کے زیر اثر ہیں اور ان ہی قوانین کی روشنی میں شاعروں اور مصوروں کی نازک فزائی اور طبعی پرواز انقلاب پسند جامہ دوں کی آتش نفسی سائنس دانوں اور موجدوں کا شوق تجسس اور عالموں کی گوشہ بندی علمی ذوق اور انداز فکر کو جانچا جاسکتا ہے موجودہ دور میں حیاتیات کے مختلف شعبوں میں بے حد ترقی ہوئی ہے اور نئی نئی تحقیقات منظر عام پر آ رہی ہیں چنانچہ یہ بلا مبالغہ کہا جاسکتا ہے کہ آج ہم گزشتہ صدیوں کی نسبت عالم وجود کو دیکھنے کے بہتر موقف میں ہیں۔

گہری سال پہلے حیاتیات کی کتابوں میں عضویوں کی ساخت اور فعلیات کو سمجھانے کے لیے خلیہ (Cell) کو نقطہ آغاز خیال کیا جاتا تھا اور یہ بیان کیا جاتا تھا کہ خلیہ عضویوں کی اکائیاں ہیں۔ لیکن وائرس (Virus) اور دیگر غیر خلوی اجسام کی دریافت کے بعد ماہرین حیاتیات پر یہ ظاہر ہو گیا کہ عضویوں کی بہت ساخت اور فعلیات کو سمجھنے کے لیے انہیں خلوی سطح سے بہت نیچے اچھے مذاق کا جائزہ لینا ہوتا ہے جہاں انہیں سالمات اور جواہر کی ترتیب اور تنظیم سے سابقہ پڑتا ہے چنانچہ خلوی حیاتیات (Cell Biology) اور سالماتی حیاتیات (Molecular Biology) کی ابتدا اسی پس منظر کے تحت ہوئی ہے۔

اب یہ بات پائیدار شوع کو پہنچ گئی ہے کہ دھرتی پر ہوائی بلکہ مائوں کے کائنات کے تغیرات اور حادثات کا اثر جانداروں پر پڑتا ہے۔ چنانچہ برقی تقاضا پس اور دیگر پانی شاعروں کے اثرات جانداروں کی زندگیوں پر مرتب ہوتے ہیں۔ یہی نہیں بلکہ یہ شبہ بھی کیا جا رہا ہے کہ سدا گوش یعنی بلاؤ (Typh) اور اسی نمائش کے دیگر جانوروں کی تعداد میں زیادتی اور کمی آفاقی دانوں (Sun Spots) کے دوروں کے تابع ہوتی ہے۔

جب بھی جانداروں کی ساخت ان کے افعال اور ارتقا پر مقرر کرنا پڑتا ہے

سفر پر چلتی ہیں جاتا ہے۔

طبیعیات (Embryology) میں جانداروں اور پودوں کے تدریجی نمو سے بحث ہوتی ہے۔

نہ تمام جاندار جو آج کرہ عرض پر کچا دیں لاکھوں بلکہ کروڑوں سال کے ارتقا کا نتیجہ ہیں اور یہ پلے پلے ہونے والی ناگہانی تبدیلیاں اور کوٹائن وراثت سے اثر پذیر ہوتے ہیں۔

طبیعیات (Genetics) اور ارتقا کا تعلق ان تمام عوامل سے ہے جن کے زیر اثر جانداروں میں تشکیلاتی فعلیات اور نسلی تبدیلیاں ہوتی ہیں اور جن پر ہوتی جا رہی ہیں۔

ان علوم کی اہمیت اطلاقی سائنس میں بہت زیادہ ہے اور ان سے مدد لے کر سائنس دان نئے نئے معاشی پودوں اور جانوروں کی نسلیں پیدا کرتے جا رہے ہیں جتنا زراعت (Agriculture) باغبانی (Horticulture) مرغیانی (Poultry Science) (Animal Husbandry) وغیرہ کی ترقی انھیں

علوم کی جدید تحقیقات کی مرہون منت ہے

ماحولیات (Ecology) اور حیاتیاتی جغرافیہ (Bio-geography) حیاتیات کے وہ شعبے ہیں جو جانداروں کے ماحول، ان کے تواضعات ان کے ماحول سے ان کے ماحول اور کرہ زمین پر ان کے پھیلاؤ سے تفصیلی بحث کرتے ہیں۔

## بحری حیاتیات

بحری حیاتیات سے مراد وہ سائنس ہے جس میں سمندری جانوروں اور پودوں سے بحث کی جاتی ہے۔ اس میں ایسے ہوائی اور بڑی عضویات سے بھی بحث کی جاتی ہے جن کو غذا اور زندگی کی دوسری ضروریات کی تکمیل کے لیے کماری پانی کے ذخائر کی ضرورت پڑتی ہے۔ اس سائنس کی بعض شخصیات یا نشت خون کا تعلق تاریخ طبی ڈیجمل سٹری درجہ بندی ہے حیاتیات، تشکیلات، فعلیات، ماحولیات اور جغرافیائی اشارے سے چونکہ سمندروں کی طبی خصوصیات اور سمندریں بہنے والے عضویات کا باہمی تعلق ہوتا ہے اس لیے بحری حیاتیات کا بحریات کی سائنس سے قریبی تعلق ہے۔ لمبائی پیوڈی کے بعض پہلوؤں کے لیے بحری حیاتیات کا علم نہایت ضروری ہے۔ اقتصادی پھلیوں کی حیاتیات اس کے بارے میں اگر مکمل معلومات حاصل نہ ہوں تو اقتصادی سکیمات کی متون نظم نامکی ہو جائے گی۔ جہازوں سے سمندری جوگندی ہو جاتی ہے، اس سے کالے کے لیے ان عوامل کے متعلق معلومات کا حاصل کرنا ضروری ہے جو عضویات کو گندہ لکھتے اور حیاتیاتی عملوں میں رکاوٹ ڈالتے ہیں۔ دنیا کی آبادی میں جو تیزی سے اضافہ ہو رہا ہے اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ بحری پیداوار سے

استفادہ کرنے کی بہت زیادہ ضرورت ہے۔

## بحری گروہ (کیمونیٹی)

بحر اعظم اور ان سے ملحق سمندر زمین کا تقریباً ۷۰ فی صد حصہ ہیں۔ ان کا حجم ایک ارب مکعب کلومیٹر ہے اس وسیع بحری ماحول کا بڑا حصہ جاندار عضویات کی ایک بڑی تعداد کی جدید زندگی بسر کرنے کے لیے موزوں ہوتا ہے۔ سمندر کا کوئی حصہ خواہ وہ تاریک ترین ہو خواہ وہ سرد گہرائیوں پر مشتمل ہو جاندار عضویات سے خالی نہیں ہے۔ سمندروں کے وہ بالائی حصے جو سورج کی روشنی سے روشن رہتے ہیں ان سے لے کر (۲۰۰۰ میل کی گہرائی تک کے حصے) ان دار پودوں کو اپنی زندگی بسر کرنے کے مواقع فراہم کرتے ہیں۔ یہ پودے شعاعی ترکیب کے ذریعہ اصلی غذائی مادے تیار کرتے ہیں۔ بائیدگی کے دوران جاندار مادوں کے استعمال کے لیے جنم نکالتا کی ضرورت پڑتی ہے۔ وہ سمندریں مل جاتے ہیں۔ ان نکلوں کا اضافی انکار اکثر بحری عضویات کے جسم کے سیاہوں کے انکار کے تقریباً مساوی ہوتا ہے۔ سمندر کے چند نکلوں کے سوا ہر جگہ تنفس کے لیے آکسیجن ملتی ہے۔ اس کا انکار بھی ایسا ہوتا ہے کہ وہ تنفس کے لیے کام آسکتی ہے۔ ایسے خطے جن میں آکسیجن نہیں ہوتی وہاں بھی عضویہ رہتے ہیں۔ یہ عضویہ غیر ہوائی تنفس کا طریقہ اختیار کر کے اپنی زندگی بسر کرتے ہیں۔ سمندروں کی تپش، منفی دودبے سے لے کر ۳۰ سینٹی گریڈ تک ہوتی ہے۔ تپش کے یہ درجے ایسے ہیں کہ اکثر جاندار عضویات کو اپنی زندگی بسر کرنے کے لیے موزوں ہوتے ہیں۔

سمندر میں نہایت وسیع مدارج کے جاندار عضویہ پائے جاتے ہیں۔ ان میں جھوٹے سے چھوٹے عضویہ سے لے کر دنیا کے سب سے بڑے عضویہ بھی ملتے ہیں۔ وائرس (Virus) سے قطع نظر چھوٹے عضویہ جو بال طور پر جاندار عضویہ کہلائے جاسکتے ہیں وہ بیکٹیریا (Bacteria) (جراثیم) ہیں۔ بقیہ فوری جانوروں میں انتہائی چھوٹے جانور یعنی پروٹوزوا سے لے کر عقیق سمندر کے دیو پیکر اسکلڈ (Squid) آرپی ٹیٹوٹس (Architeuthis) بھی ملتے ہیں۔ فوری جانوروں میں منظرہ سارہ کی پھلیاں جن کی لمبائی بالغ درجے پر ایک انچ سے بھی کم ہوتی ہے۔ ان سے لے کر نیلے رنگ کی وہیل اعظم (Whale) تک سمندریں ملتی ہیں۔ اس وہیل کے جسم کی لمبائی تقریباً سو فٹ اور وزن ۱۵۰ ٹن ہوتا ہے۔

پودے۔ بیکٹیریا سمندریں اکثر بیکٹیریا بڑی جسامت کے عضویات کے مزدور جسم کو تحلیل کرنے (مٹانے) کا اہم فعل انجام دیتے ہیں۔ اس عمل سے پودوں کو ان کی بائیدگی کے لیے اصل غذا حاصل ہوتی ہے۔ سمندر کے نکلے حصوں میں بیکٹیریا بہت ہی کم ہوتے ہیں۔ البتہ ساحل کے کناروں پر جہاں نایابی مادوں کی کثرت ہوتی ہے وہاں ان کی تعداد بہت زیادہ ہوتی ہے۔ سمندروں کی تدریجی یہ کثیر تعداد میں ملتے ہیں۔ خشکی کے بیکٹیریا، غلیجوں

سطح پر یا اس کے قریب آگئی ہے۔ دلدلی کوٹنے کی دیتا کرتی ہے۔ بعض دلدلی میٹر دیتا کرتی ہے۔

یہ ایک عجیب و غریب بات ہے کہ چند ہی جانور راست طور پر بڑے بھری پودوں کو کھاتے ہیں۔ ہر حال، سمندری خرگوش (Tetbys) بعض کیسٹر و پوڈز (Gastropods) اور مچھلیوں کی بعض اقسام سمندری کائی کو قند کے طور پر استعمال کرتی ہیں۔ سمندری کائے بعض بڑے بھری پودوں کو کھاتی ہے۔ عام طور سے بھری کیونٹی میں بڑے پودوں کا انحصار جانوروں کے چھنے کے لیے جو مقامات یہ فراہم کرتے ہیں ان پر اور جانوروں کے بڑے رہنے کے لیے یہ جو ذرائع فراہم کرتے ہیں ان پر ہے۔

مرحانے کے بعد، یہ سمندر کا نامیاتی جز بن جاتے ہیں۔

**جانور** اقلیم حیوانات، سمندر میں جانور کی شکل اور جسامت کے لحاظ سے جھٹکے پیش کرتا ہے۔ جانور کے تمام بڑے جانوروں کی سمندر میں نمائندگی کی جاتی ہے۔ اس اقلیم کے پانچ خانے یسٹینوپورا (Ctenopora) (خالدہ پھلیاں) ایکاٹینو ڈرمیٹا (Echinodermata) (تار پھلیاں) اور اس سے رشتہ رکھنے والے جانور (کیٹاگنیٹا (Chaetognatha) براکیوپوڈا (Brachiopoda) - (لمب گھونٹ) اور نورونی ڈا (Phoronida) (کچے دلدلی دوسے) اور پوری طرح بھری ہیں۔

**فقری جانور** بھری کیونٹی میں بل حصیوں کے ساتھ تمام جانوروں کی نمائندگی کی جاتی ہے۔ سمندری مچھلیوں کی کئی اقسام بڑی تعداد میں ملتی ہیں۔ ہوام میں سے سمندری سانپ اور مچھوے شامل ہیں۔ بعض پرندے مثلاً پین گین (Penguin) بڑی تعداد میں ہوتے ہیں۔ ان میں پرواز کی صلاحیت نہیں ہوتی۔ یہ اپنی زندگی کا بیشتر حصہ سمندروں میں تیرنے میں اور سمندر کے قریب پانی میں گھومتے پھرنے میں گزارتے ہیں۔ دوسرے پرندے مثلاً قادوسی پرندہ بہت دیر تک سمندر کے اوپر اڑتے رہتے ہیں۔ یہ صرف اپنا گھونسل بنانے کے لیے زمین پر آتے ہیں۔ پھل خور کا مورتیش (Cormorants) قوی زبر آب تیراک ہیں۔ اپنے شکار کا پچھا کرتے ہوئے یہ سمندر کے گہرے حصے کو چلے جاتے ہیں۔ بڑی جسامت کے پستانے جو پوری طرح سمندری زندگی بسر کرتے ہیں وہ وہیل سومار اور سمندری کائیں ہیں۔ یہ آبی ماحول کے لیے اس قدر چھپ چھپے پستانے ہو گئے ہیں کہ وہ کسی وقت بھی سمندر کو نہیں چھوڑ سکتے۔ دوسرے پستانے مثلاً سیل (Seal) سمندری بٹراہ سمندری اود بٹاؤ عام طور سے سمندریں رہتے ہیں۔ البتہ تولیدی مقاصد کے لیے یہ خشکی پر چلے جاتے ہیں۔

**غیر فقری جانور** بھری غیر فقری جانوروں کی شکل اور ان کا طریقہ زندگی نہایت مختلف تھا ہے۔ سمندر کی تہ کچھ اور ریت میں بل بنا کر رہنے والے دودوں رخن اور قشیروں سے بھری رہتی ہے۔ جہاں حالات موافق ہوتے ہیں، وہاں ریت کی سطح تار مچھلیوں، مچھلی تاروں، سمندری ارچنس (Urchins) سیڈ ڈالرس (Sand Dollars) سے ڈھکی رہتی ہے۔ بعض سینٹیلریش (Coelenterates) اور ہیر پورولس (Bryozoans) بڑی بڑی استیاں بناتے ہیں۔ یہ یا تو ان

میں اور بڑے دریا کے دھالوں پر بہت ہوتے ہیں۔ انہیں بھری بیکٹر یا انیس کہا جاسکتا اس لیے کہ سمندریں یہ ذواہنی تولیدی کر سکتے ہیں اور نہ اس میں یہ پچھلے پھولتے ہیں۔

**آلی** اکثر بھری پودوں کا تعلق آلی سے ہوتا ہے۔ آلی ابتدائی نوعیت کے جانوروں کا ایک نمونہ ہے ان کی مخصوص خصوصیت یہ ہے کہ ان میں وعائی نظام نہیں ہوتا اور ان کا تولیدی نظام کچھ ایسا ہوتا ہے کہ اس کے لیے پھولوں اور بیجوں کی ضرورت نہیں پڑتی۔ بھری پودوں کا سب سے بڑا اور انتہائی مختلف گروہ یک خلوی پودوں پر مشتمل ہے، جو بڑے سمندروں کے روشن اور کھلے حصوں میں ہر جگہ کثرت سے ہوتے ہیں۔ یہاں یہ پودے اپنی اصل غذا کا بیشتر حصہ تیار کرتے ہیں۔ یہ غذا بھری کیونٹی کو ان کی زندگی بسر کرنے کے لیے ایک قسم کا سہارا ہوتی ہے۔ ان پودوں کی تولید، محض خلوی تقسیم کے ذریعے ہوتی ہے۔ جب حالات ناموافق ہو جاتے ہیں تو یہ پودے سستائی بڑے تیار کرتے ہیں۔ یہ بڑے موافق حالات میں سر آجائے پر اچھے ہیں۔ آلی کی تولید کی شرح کا انحصار بڑی حد تک ٹائٹروجن اور فاسفورس نیتروجنوں کے حصول پر ہوتا ہے۔ ہر حال یہ رنگ سمندر کے عمیق اور تاریک حصوں میں بڑی مقدار میں ملتے ہیں۔ اس لیے لازمی طور پر یک خلوی پودوں کی تولید زیادہ تر لیے حصوں میں ہوتی ہے جہاں گہرے حصوں کا عدا سے بھر پور پانی اور کھانا ہے۔ مذکورہ مقامات پر جو غذا تیار ہوتی ہے وہ اقتصادی سطحیات کے لیے غذائی مادے فراہم کرتی ہے۔ خوردبینی جسامت کے بھری پودوں کی نمائندگی، سمندری کائی، یسٹینی بعض سرخ، میز اور دانی آلی سے کی جاتی ہے۔ زہراوی پودوں کی نمائندگی

ایل گراس (Eel Grass) ساٹ مارش گراس (Salt Marsh Grass) کی جاتی ہے۔ سمندری کائی کے پتوں گروپ، تہ سے یا کسی ٹھوس ٹے سے جڑوں میں گرفت کرنے والی ساختوں کے ذریعے لٹے رہتے ہیں۔ یہ جڑیں جیسی ساختیں پودے کے لیے غذا جذب نہیں کر سکتیں جیسا کہ بڑے درختوں کی جڑیں کرتی ہیں۔ کم گہرے پانی میں کائی بہت زیادہ جمع ہو جاتی ہے۔

**سرخ آلی** کو مالی سے سنا (Corallinacea) کا ایک گروپ سرخ مرجانوں کی تیاری میں حصہ لیتا ہے۔ اس گروپ کے اراکین مرجانی پٹانوں کی سطح پر ایک مزارعہ بناتے ہیں۔ سبز آلی، پہلی میڈا (Halimeda) مرجانی انیلس (Anolis) کی تیاری میں حصہ لیتے ہیں۔ آلی ایک کسٹی جنھی جیسا کہ ڈھانچہ، مرجانیہ کے فرش پر ڈالتی ہے۔

اٹلی پودے، ایل گراس اور ٹنگلین دلدلی کی گھاس، اینجیو اسپرمس (Angio sperms) کے بھری نمائندہ ہیں۔ ان کی حقیقی جڑیں ہوتی ہیں۔ یہ اپنے غذائی مادے اس کچھ اور ریت سے حاصل کرتے ہیں جن میں یہ پرورش پاتے ہیں۔ دونوں گروہ حقیقی پھول پیدا کر کے اپنی تولید کرتے ہیں بلکہ پھولوں کی زبردستی ہوتی ہے اور وہ بیج پیدا کرتے ہیں۔ یہ گھاس ارضیاتی ماحول تیار کرنے میں موثر حصہ لیتے ہیں۔ مچھلیوں اور بندریوں کے دھالوں میں یہ پانی کے حامل گاد کو روکے رکھتے اور اس طرح کچھ کے سطح چھ ریت کی سطحیں اور دلدلی کا رے تیار کرتے ہیں۔ دلدلی گھاس جو ساحل کی اونچی

**سمندر کا فرش** سمندر کے عمیق حصوں کے منظر کو سامی نظام اور عمیق سمندری نظام میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ پہلے کا سلسلہ ساحل سے لے کر دو سو میل کی گہرائی تک چلا جاتا ہے۔ اور دوسرے کا سلسلہ سمندر کے انتہائی گہرے حصوں تک ساحلی نظام کو بحرِ عربی حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے یعنی ایک یولی ٹورل (Eulittoral) منظر جس کا سلسلہ کل ۵۰ میل کی گہرائی تک چلا جاتا ہے اور دوسرا ساحل کے بچے وغیرہ کا اور تیسرا ذیلی ساحلی منظر۔ آخر الذکر منظر نیز اعظم کے کوہِ زبر کا ب کے کنارے تک چلا جاتا ہے یعنی ۵۰ میل کی گہرائی تک۔

ساحلی نظام میں جزوی بالیدگی ہوتی ہے۔ اس کا انحصار ہی حد تک تہ کی نوعیت پر اور لہروں کے اثر سے متاثر ہونے کے درجے پر ہوتا ہے۔ کچلے سطح ساحل پر عام طور سے عضویہ کم تعداد میں ہوتے ہیں۔ چند حصوں کے ایسے چٹائی سواحل پر رہتے ہیں جہاں پانی کی ہسدری آتی ہے یہ وہ عام طور سے پانی میں ڈوبی ہوئی کسی شے سے مضبوطا جوڑے رہتے ہیں۔ مخطوط چٹائی سواحل عام طور سے سمندری کائیوں، پس، بانیگل وغیرہ سے ڈکے رہتے ہیں۔ ان میں مختلف قسم کے کیکڑے گھومتے پھرتے ہیں۔ ریت اور کچرے بھری تہیں بنانے والے زخموں دودوں اور ایک کینو ڈر مس سے بھری رہتی ہے۔ یہ جانور ایسے مقامات پر رہے ہیں جو اونچے اور اچھے ہوئے ساحلوں کی لہروں کے قید و حاروں سے انھیں بچاتے ہیں۔ ذیلی ساحلی رتجے میں جانور زیادہ ہوتے ہیں اس لیے کہ یہاں نامیاتی مادوں کی بچتا ہوتی ہے۔ انھی مقامات پر بڑے بڑے سمیاتی ادارے قائم کیے جاتے ہیں۔

سمندر کی تہ کا ۹۰ فی صد سے زیادہ حصہ عمیق سمندر کے نظام میں شامل کیا جاتا ہے۔ کم عمیق منظر میں اتنی روشنی داخل ہوتی ہے کہ اسے محسوس تو کیا جاسکتا ہے مگر وہ پودوں کی بالیدگی کے لیے کافی نہیں ہو سکتی ایک ہزار میل کی گہرائی کی حد کے بعد عمیق سمندر کا منظر دائم تاریکی میں رہتا ہے۔ عمیق سمندر کے سارے نظام کا انحصار اس قدر ہوتا ہے جو بالائی روشن منظر میں پیدا کی جاتی ہے۔ یہ مقدار محدود مقداروں میں بجلی جانب ڈوبتی چلی جاتی ہے چنانچہ اسی مناسبت سے ان جانوروں کی تعداد محدود ہوتی جاتی ہے جو اس مدار پر اپنی زندگی بسر کرتے ہیں عمیق سمندر کے اکثر جانور چھوٹے اور غیر متوازن ہوتے ہیں۔

**سمندری زندگی کے لیے ہم آہنگی** بحری عضویوں کی عام علیا میں جن کا اطلاق میٹھے پانی کے عضویوں اور خشکی کے عضویوں پر ہوتا ہے۔ تمام زندہ عضویہ اپنی زندگی کے وظائف جاری رکھنے کے لیے اپنے ماحول سے وہ مادے حاصل کرتے ہیں جو ان کی بالیدگی کے لیے اور توانائی حاصل کرنے کے لیے ضروری ہوتے ہیں۔

**تولید کے طریقے** بیکٹریا اور آبی عالم نباتات میں بحری بیکٹریا اور غریبی جنسات کی آبی اپنی تولیدی سادہ خلوی تقسیم کرنے کے ذریعے کرتے ہیں۔ موافق حالات میں تولید کی شرح میں اس حد تک اضافہ ہو جاتا ہے کہ ایک ہی مقام پر عضویوں کی تعداد دہشت زیادہ ہو جاتی ہے۔ یہ اجتماع بوم (Bloom) کہلاتا ہے۔

طورِ سطح سمندر پر رہتے ہیں یا کسی محسوس شے سے جڑے رہتے ہیں۔ اور سیلیٹریٹس، جن کا تعلق سائی فونو فور (Sipbonophora) سے ہوتا ہے وہ انتہائی چھبھیں یافتہ حالت میں ہوتے ہیں۔ یہ بستی بنا کر رہتے ہیں اور بستی کا ہر فرد ایک مخصوص کام شکر کرنے، پھینے، غذا پکڑنے، غذا اچھلنے اور تولید کے لیے مختص ہوتا ہے۔ گرم سمندروں کی نہایت بڑی، مرجانی چٹائیں بڑی حد تک بستی میں رہنے والے مرجانوں کے ڈھانچے کے افزائے سے بنتی ہیں۔ یہ بھی سیلیٹریٹس ہی ہیں۔

بحری ماحول میں زندگی بسر کرنے والے جانوروں میں قشر سے غالباً سب سے زیادہ تعداد میں ہوتے ہیں اور ایک دوسرے کے انتہائی مختلف ہوتے ہیں۔ ان کی بڑی اکثریت پانی کے اوپری حصوں میں آزادانہ طور پر تیرتی رہتی ہے۔ ان کی غذا سطح سمندر کے پودے اور نامیاتی کوڑا کرکٹ ہیں۔ یہ قشر، سطح سمندر کی چھبھیں مثلاً ہرنگس (Herrings) اور ہیکریٹس (Mackerels) کے لیے ان کی غذا کا اصل ذریعہ فراہم کرتے ہیں۔ بعض قشر مثلاً کیکڑے (حشکی کے) آبی کیکڑے اور جینیٹا چھل، سمندری تہ پر جاروب کش کی طرح زندگی بسر کرتے اور مردہ عضویوں کو کھاتے ہیں بعض قشر مثلاً بانیگل (Barnacles) اپنے بالغ درجے پر غیر متحرک طریقہ زندگی بسر کرنے کے لیے کوئی پیدا کر لیتے۔ یہ محسوس سطح سے خود کو جوڑ لیتے ہیں۔ ان کے ہر تبدیل ہو کر تغذیہ کرنے والے اعضا کا کام دیتے ہیں۔ یہ اپنے پیروں سے قریب کے پانی کو جھاڑتے ہیں تاکہ انہیں نامیاتی مادے کے ریزے اور چھوٹے چھوٹے عضویہ مل جائیں۔

## منطقہ واری تقسیم

بحری ماحول کو سہولت کے مد نظر دو منطقوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ (۱) عمیق سمندر کا خط (۲) سطح سمندر کا منطقہ عضویوں کی درجہ بندی ان کے رہنے کی جگہ کی نوعیت اور حرکت کرنے کے طریقوں کے لحاظ سے کی جاتی ہے۔ وہ تمام عضویہ جو کچھ میں نہیں، بلتے ہیں وہ خود کو کسی محسوس سطح سے جوڑ لیتے یا سمندر کی تہ پر چپکے پھرتے ہیں۔ ماحولیات کے اعتبار سے ان کی درجہ بندی یوں کی جاتی ہے کہ وہ سمندر کے عمیق حصوں میں رہنے والے عضویہ ہیں۔ عضویہ جو سطح سمندر کے منطقہ میں رہتے ہیں ان کی سطح سمندر کے عضویوں کے طور پر درجہ بندی کی جاتی ہے بشرطیکہ وہ قوت کے ساتھ اور تیز تر تیرنے والے ہوں۔ اگر وہ کم وزن و شادرو ہوں یا غیر حامل اور محسوس پانی کی رو کے ساتھ بہ جانے والے ہیں تو ان کی پلانک ٹونک (Planktonic) جانوروں کے طرز پر درجہ بندی کی جاتی ہے۔ پلانک ٹونک پودے مثلاً ڈائوٹمس (Diatoms) شعاعی ترکیب والے ڈائینو فلاجی لیس (Dino - flagellates) اور آبی فوٹو پلانکٹن (Photoplanktons) کہلاتے ہیں۔ پلانک ٹونک جانور جن میں کئی ایک پانی کی رو کے ساتھ بہ جانے والے جانور شامل ہیں۔ انھیں زوپلانکٹن (Zooplanktons) کہا جاتا ہے۔

نوکے ابتدائی مدارج پر اپنے جسم پر رکھ کر کھینچ رہی ہے۔ بالآخر ان انڈوں سے ترقی یافتہ حالت میں آزاد جبرست والے سروے نکل آتے ہیں۔ ان صورتوں میں انڈے سینکڑوں سے لے کر ہزاروں کی تعداد میں دیتے جاتے ہیں۔ اس قسم کی سوانح حیات والے جانوروں کی تعداد میں بڑی حد تک تغیر ہوتا رہتا ہے۔ سرووں کی تعداد میں کمی بیشی آزاد خاوری کے دوران موافق یا ناموافق حالات کے لحاظ سے ہوا کرتی ہے۔ اکثر بخوے ایک اینڈو ڈرس اور اقتصادی اہمیت کی کمی جھلیوں کی ہر مادہ لاکھوں اینڈو دیتی ہے۔ ان اینڈوں کی باروری خارجی ہوتی ہے اور بخوے طویل مدت کے دوران انھیں خود اپنی آپ حفاظت کے لیے چھوڑ دیا جاتا ہے۔ اس دور میں ان کی بقا کا انحصار ان کو شکار کرنے والے جانوروں کی موجودگی یا عدم موجودگی، پانی کی روں کی قوت اور ان کی سمت، نیز ان کے ماحول کے طبیعی اور کیمیائی عوامل کی موزونیت پر ہوتا ہے۔ اس طریقہ تولید سے ان جانوروں کی جونس تیار ہوتی ہے۔ اس کی تعداد پر کئی عوامل یا عوامل کے مجموعے اثر انداز ہوتے ہیں۔

**کھاری پانی کا توازن** جاندار مادے کی ترکیب میں جو پانی شامل ہوتا ہے، اس کی مقدار کا مختلف معدنی ملکوں کے ارتکاز کے لحاظ سے محدود طور پر برقرار رہنا ضروری ہے۔ مطلوبہ ترکیب کو برقرار رکھنے کے مسائل کو بخوے، کئی طریقوں سے حاصل کرتے ہیں۔

اکثر بخوے عضو ہے جن کے جسم پر کئی پوشش نہیں ہوتی یا نہایت پتلی ہوتی ہے۔ اپنے ماحول سے مطابقت پیدا کرنے کے لیے زیادہ دقت محسوس نہیں کرتے۔ اس لیے ملکوں کے لحاظ سے ان کے خون کی ترکیب سمندر کے پانی کی ترکیب کے تقریباً مساوی رہتی ہے چنانچہ وہ اپنے وظائف زندگی جاری رکھ سکتے ہیں۔ انہیں ارتکاز پیدا کرنے یا پانی نیز معدنی مادوں کو اپنے جسم سے خارج کرنے میں زیادہ توانائی صرف کرنی نہیں پڑتی۔

اکثر جھلیوں کا خون بہر حال سمندری پانی کی نسبت کم تر تنکز ہوتا ہے اور پانی کے نقصان کو روکنے کے لیے خاص خاص میکا نیٹوں کی ضرورت پڑتی ہے ورنہ پانی جسم کی جھلیوں سے عمل نفوذ کے ذریعے بہت زیادہ خارج ہوجاتا گا۔ اکثر جھلیوں میں خدائی نالی کی دیوار میں معدنی ملکوں کے محلولوں کے لیے نفوذ پذیر ہوتی ہیں تاکہ جھلیاں جس سمندری پانی کو اپنے جسم میں داخل کرتی ہیں۔ وہ خون کی رو میں آسانی سے جا سکے۔ بخوے پر جو خاص خاص اعضاء ہوتے ہیں وہ فاضل معدنی ملکوں کو خون میں سے نکالتے ہیں اور انہیں جسم کے باہر پانی میں خارج کر دیتے ہیں خون میں جو تنکز ہوتا ہے اس کا ارتکاز انتہائی پست سطح پر آجاتا ہے۔

خضرونی جھلیوں کی بعض انواع شارکس (sharks) اسکٹس (skates) اور رے (Ray) اپنے تنک کے ارتکاز کو منظم کرنے کے لیے ایک اور ہی طریقہ اختیار کرتی ہیں۔ تنک کا افراز کرنے میں اپنی توانائی خارج کر کے کی بجائے وہ اپنے نائٹروجن کا کارہ مادوں کو پور یا کئی شکل میں خارج کرتی ہیں پوریا کے ارتکاز کو خون میں کچھ اس طرح رکھا جاتا ہے کہ یہ ارتکاز سمندر کے پانی کے ارتکاز کے لیے نفوذی نہ ہو سکا۔

زہریلے ڈرائیو فلا جیلٹس کے غیر معمولی اجتماعات منطقتاً وہ کے سمندروں میں شہرت سے ملتے ہیں۔ ان سمندروں میں یہ سرخ جذر کہلاتے پانی کو رگھین کر دیتے اور اپنے سی افرا زات سے جھلیوں کی بڑی بڑی تعداد کو مار ڈالتے ہیں۔ ان مادوں کا رہنما ہیں اس قدر شدید ہوتا ہے کہ ساحل پر ٹھہرنے کے جو مقامات ہوتے ہیں۔ ان میں قیام کرنا مشکل ہو جاتا ہے۔ ساحل کی وجہ سے کہ ان مقامات پر کسی مادے ہوا میں پہنچ جاتے ہیں۔ زہریلی ہوا کے باعث سانس لیتے وقت ٹراش پڑی ہوئے لگتی ہے۔ بڑی جسامت والی آبی فیملی طور پر بذروں کے ذریعے اپنی تولید کرتی ہے۔ ان بذروں کے اچھے برتر اور مادہ پودے پیدا ہوتے ہیں ان میں بظاہر کوئی فرق نہیں ہوتا۔ یہ پودے کی زوایا نسل ہے بعد میں باروری عمل میں آتی ہے اور بذری پودے کی نسل تیار ہوتی ہے۔

**حیوانات** بخوے حیوانات کی سوانح حیات بہت زیادہ مختلف ہوتی ہے۔ اکثر حرکت نہ کرنے والے جانور صنعتی طور پر اپنے اینڈے اور تخم پانی میں خارج کرتے ہیں اور پانی ہی میں باروری عمل میں آتی ہے۔ اس طریقہ تولید میں مثیلی طور پر ایک سروہ تیار ہوتا ہے جو تیار پھرتا اور بالغ فرد سے بالکل مختلف ہوتا ہے۔ آزلوٹا وری زندگی بسر کرنے کے کم دنوں یا ہفتوں کے بعد سروہ کا انقلاب عمل میں آتا ہے۔ اس کے نتیجے کے طور پر وہ بالغ کی شکل اختیار کرتا ہے۔ اکثر قشریوں میں باروری داخل ہوتی ہے۔ نوعہ قشر پر کی بالیدگی جسم کی پوشش علاحدہ کرنے یا غول کو علاحدہ کرنے سے ہوتی ہے۔ اس طرح یہ تواتر کئی سروی درجوں سے گزر کر بالغ درجے کو پہنچتا ہے۔

بخوے جانوروں کی تولید اور بخوے طریقہ قاعدے کے طور پر مندرجہ ذیل ہیں اقسام میں سے کسی ایک قسم کے ہوتے ہیں۔ (۱) داخلی باروری عمل میں آتی اور بخوے ابتدائی مدارج پر نو عمر جانور کچھ لکھ ان کی حفاظت کرتے ہیں۔ اس طریقہ تولید میں بچوں کی تعداد سینکڑوں میں ہوتی ہے۔ (۲) باروری داخلی خارجی ہوتی ہے نو عمر افراد کو ان کے ابتدائی مدارج پر غذا فراہم کی جاتی اور نو عمر افراد کی تعداد ہزاروں میں ہوتی ہے۔ سمندر کی تہ پر رہنے والے قشریوں کی صورت میں یہ تعداد بہت زیادہ ہوتی ہے (۳) خارجی باروری اس طریقہ تولید میں بچوں کے نمونے کے ابتدائی مدارج پر ان کی حفاظت کا کوئی سامان نہیں ہوتا۔ بچوں کی تعداد لاکھوں میں ہوتی ہے۔ جیسا کہ اکثر بخوے ایک اینڈو ڈرس اور کئی قسم کی جھلیوں کی صورت میں ہوتا ہے۔

باروری کی نوعیت کے لحاظ سے قابل لحاظ حد تک جانور کی تعداد کا وقتاً فوقتاً تعین کیا جاسکتا ہے بعض مھوٹے اپنے اینڈے کے تعداد میں متحرک پذیر کیسوں میں دیتے ہیں۔ یہ کیسے جنین کی اس وقت تک حفاظت کرتے ہیں جب تک کہ وہ مو پا کر اپنے ماحول سے مطابقت پیدا نہ کر لیں۔ اس قسم کے کوٹھن کی تعداد اضافی طور پر مستقل رہتی ہے طویل عرصے کے بعد ان کی تعداد میں کمی بیشی آجاتی ہے۔ سمندر کی تہ پر رہنے والے اکثر قشریہ اینڈوں کی داخلی طور پر باروری کرتے اور بارور شدہ اینڈوں کو خاص خاص مضمیوں میں جوڑ لیتے ہیں۔ اس کے بعد اینڈوں کو مادہ

دریے میں یہ اس وقت داخل ہوتے ہیں جب کہ ان کی خدا کے عضو سے تہہ بچ ہو جاتے ہیں۔ اب یہ اپنے تحول کی شرح کو بہت سطح پر لاتے ہیں۔ تا آنکہ غذائی عضویہ بالیدگی کے ذریعے اپنے جسم میں اضافہ کر لیتے ہیں۔ اس طرح غذائی رسد میں اضافہ کیا جاتا اور فائدہ بخشی کی نوبت نہیں آتی۔

**دیگر توافقات** اکثر بحری جانوروں کا وزن ان کے اطراف کے مساوی الجھ سمندری پانی کے وزن سے زیادہ ہوتا ہے اس لیے ڈوبنے سے بچنے کے لیے مختلف ترکیبیں اختیار کی جاتی ہیں ان ترکیبوں میں ڈیپ ایم اور کو آؤغلامی ٹیس کے بہنے کا عمل کی پروٹوزوائیں تیل کی ذخیرہ ہاؤ وزی بعض ریڈیولے ریس (Radio larians) فالودہ پھلیوں اور بعض بڑی جسامت کے سمندری کالیوں کے لیے اور بعض سمندری پھلیوں کے شادوری بھٹکے شامل ہیں۔

بڑی جسامت کے کی بکری جانور پھلیاں، ویلیس، دریائی پھلپہا، لپے فیمنوں کے توافقات کے ذریعے پانی کو جسم سے خارج کرنے کی تیزی سے تیرتے پھرتے ہیں (ہشت یا اسکیلاپس (Scallops) اور بعض فالودہ پھلیاں) ایسے بحری جانور جو کبھی بھی سمندری تہہ سے دور نہیں جاتے وہ آہستہ آہستہ حرکت کرتے پھرتے، لیٹے جاتے یا کچھ دوڑنے کی تیر کر جاسکتے ہیں بعض مثلاً سمندری پھول مرجان اور بڑی جسامت کی سمندری کالی، جو جامد زندگی بسر کرتی ہیں، بین جذری چٹانوں سے جڑے رہتے ہیں، سمندر کے جاندار مادوں کی بڑی مقدار بر ملا بخش طور پر مبادلہ حالت میں پانی کی روانی کے ساتھ ساتھ ہتی ملی جاتی ہے۔

**سمندر کا غذائی جال** بحری ماحول اصل میں ایک بند نظام ہے جس میں حیات کا سلسلہ ایک دور کے طور پر جاری رہتا ہے۔ مختلف قسم کے عضویوں کی زندگی ضروریات کے اعتبار سے اس کا تعین کیا جاسکتا ہے۔ بحری پودوں کو بے شمار نباتات خوار جانور چرجا جاتے ہیں۔ نباتات خوار جانوروں کی اکثریت تقطیری غذا استعمال کرتی ہے۔ ان میں مخصوص ساختیں ہوتی ہیں جن کے ذریعے یہ چھوٹے چھوٹے پودوں کو پانی میں سے چھان کر علاحدہ کر لیتے ہیں پلانکٹونک قشریوں میں رووں سے بے ہوئے چھوٹے چھوٹے خالوں، تقطیری جال من کے قریب کے عضویوں پر ہوتے ہیں۔ کلاس کسٹوز پھلیاں اور سیپیاں اپنے غشیوں کے ذریعے پانی کو چھان کر اپنی غذا حاصل کر لیتے ہیں۔ بعض دوسرے قحطی جال استعمال کرتے ہیں۔ اس کے ذریعے وہ پانی میں سے نہایت چھوٹی جسامت کے ذرات کو پکڑ سکتے ہیں۔ یہ نبات خوار جانور جو نباتی مادوں کو حیوانی مادوں میں تبدیل کرنے کا اہم فصل انجام دیتے ہیں، انھیں بھی شکار خور جانور کہا جاتا ہے۔

اس گروپ میں جانوروں کا ایک وسیع سلسلہ شامل ہے۔ ان میں چھوٹی جسامت کے تیردودوں سے لے کر بلیں وہیل (Baleen - Whales) تک شامل ہیں۔ اول الذکر اپنے خوفناک میٹروں کے وسیعے شکار و عضویوں کو اچانک کاٹ کھاتے ہیں۔ آخر الذکر اپنی وہیل بڈی کی تختیوں کے ذریعے اپنی غذا کے لیے متعدد عضویوں کو پانی میں سے لکال

کی ایک قشریے جو تختہ پڑھ لہم ارتکاز والے دریاؤں کے دہانوں کے پانی میں پھینچ جاتے ہیں۔ انھیں اپنی بقا کے لیے ایسے مسائل کا سامنا کرنا پڑتا ہے کہ اس واسطے کہ ارتکاز ان کے خون کے ارتکاز سے کمتر ہوتا ہے اس کا نتیجہ ہوتا ہے کہ پانی عمل نفوذ سے ان کے جسم میں چلا جاتا ہے۔ اس قسم کے جانوروں کے جسم کے بیشتر حصے کی حفاظت عام طور سے غیر نفوذ پذیر غشوں سے کی جاتی ہے۔ ماضی پانی جو تخفیف یافتہ نفوذ پذیر حصے سے داخل ہوتا ہے۔ اس کو کالی تو انائی خیرج کر کے مخصوص اعضا کے ذریعے جسم سے خارج کرنا پڑتا ہے۔

کلیہ بحری پودوں کے عضوی سیٹالات، اپنے اضافی ارتکاز کے لحاظ سے اس کے اطراف کے سمندری پانی سے مختلف ہوتے ہیں۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ یہ پودے بظاہر پلوٹا مشیم کو مٹھ کر رکھتے ہیں۔ اس عمل میں انھیں سوڈیم خارج کرنا پڑتا ہے تاکہ عضوی سیٹال کے ٹنک کا مٹھو ارتکاز برقرار رکھ سکے نیز ارتکاز کی سطح سمندر کے پانی کے ٹنک کے ارتکاز کی سطح کے مساوی ہوتی چاہیے۔ فاضل سوڈیم کا اخراج "سوڈیم پمپ" کے ذریعے عمل میں آتا ہے۔ عضویہ جو مدد ہڈر کے خطوط کے درمیان آکسیجن کی سطوح اور تحول (Clams) اور کسٹوزا پھلی ہرپٹ جڈر پر کبھی رہتے ہیں مثلاً کلاس (Clams) اور کسٹوزا پھلی ہرپٹ جڈر پر کبھی سے محروم ہو جاتے ہیں تحول کے آخری حاصلات جو اس بے ہوا حیات کے دوران تیار ہوتے ہیں وہ ترششی ہوتے ہیں تحول کے چوٹے کی تبدیل کی وجہ سے انھیں عام طور پر کوئی نقصان نہیں پہنچتا۔ اس وقت عضویہ کو آکسیجن کی ضرورت کو پورا کرنے کے لیے آکسیجن زیادہ استعمال کرنی جاتی ہے جب کہ آکسیجن سے بھر پور پانی اونچے جڈر کے دوران عضویہ کے جسم پر سے بہتا ہے۔ تحولی حاصلات کے مجموعے کو تخلید کے ذریعے جسم سے خارج کر دیا جاتا ہے۔

بعض جذری عضویہ اپنے طرز عمل **دوریت (Periodicity)** یا تحول کی شرح میں اتار چڑھاؤ کا اظہار کرتے ہیں جو جذری ادوار سے مطابقت رکھتا ہے۔ یہ خصوصیات ایسی صورت میں بھی برقرار رہتی ہیں جب کہ عضویہ کو ایسے مقام کو لے جایا جاتا ہے جہاں مدو جڈر نہیں آتے بعض نچوے جو آکسیجن استعمال کرتے ہیں اس کی مقدار جذری حالت کی آکسیجن سے دس گنا زیادہ ہوتی ہے۔ یہ اختکات اتار چڑھاؤ کے دوران جاری رہتا ہے اگرچہ عضویوں کو مستقل حالات کے تحت آب فانون میں رکھا جاتا ہے۔ فڈر (Fiddler) کیگڑے جو بین جذری منطق میں رہتے ہیں۔ جڈر کے اتار اور چڑھاؤ پر اپنے نقش و نگار کا رنگ بدل دیتے ہیں۔

نبھونگ تارے سمندری ککڑیاں اور دوسرے زیادہ شور مچانور بڑے بڑے مجموعوں میں سمندر کی تہ پر رہتے ہیں۔ انھیں خوراک کی بہت بڑی مقدار کی ضرورت پڑتی ہے، چنانچہ ناچتہ غذائی عضویوں کی ایک پوری نسل کو تہ پر بیٹھ جاتے کے بعد یہ ہرپٹ کر جاتے ہیں۔ اپنی غذائی رسد کے متعلق استعمال کے لیے نبھونگ تارے اور سمندری ککڑیاں خود کو ایک ایسے درجے میں پہنچاتی ہیں جس میں یہ حرکت نہیں کرتے اس



سے حاصل کرنا پڑا۔ آدمی بڑی بڑی مچھلیوں کو ترسیج دیتا رہا اس لیے کہ قدیم اور ترقی یافتہ دونوں طریقوں سے انھیں پکڑنے میں سہولت ہوتی ہے انسان اپنی اولین غذائی ضروریات کے طور پر مچھلیوں کو اہمیت نہیں دے سکتا۔ اس لیے کہ ان کی نسبت پودے بہت زیادہ مقدار میں غذائی مادے فراہم کرتے ہیں۔ یاد رکھنا چاہیے کہ ہڈی پھل (Haddock) سمندری پوڈوں سے حاصل ہونے والے غذائی مادوں کا صرف ایک حصہ فراہم کرتی ہے۔ دوسری عالم گیر جنگ کے دوران حیوانی پلانکٹن کا زیادہ استعمال ہوتا رہا ہے۔ فوجی لوگ پتھر کر جان بچانے والی کھیتوں اور تیراؤ پر پہلے لیتے تھے۔ انھیں اوپر بیان کیے ہوئے ذریعے سے اپنی غذا حاصل کرنی پڑتی تھی ان کے غذائی اقدار اور مزے کے لیے حیوانی پلانکٹن کی مختلف اقسام کا امتحان کیا گیا۔ ان امتحانات کے نتائج سے ظاہر ہوا کہ اقتصادی اہمیت کے جانور اپنی زندگی کو کچھ عرصے تک برقرار رکھ سکتے ہیں اور یہ کہ ان کا سفر چھپا ہوتا ہے اور ان کا ٹھوس بن عام طور سے قابل تسبیل ہے۔ نباتات خوار زخموں مثلاً سبھی کلاسن اور کستور پھل کی پیداوار پر کافی توجہ دی گئی اس مقصد کے لیے ضرورت کی انواع پیدا کرنے کے لیے مقامی حالات کو کچھ اس طرح تبدیل کیا گیا کہ ان جانوروں کو آسانی سے اپنی تولید کے لیے مواقع فراہم ہوں۔ یہ انواع غذا کے ذرائع سے اس قدر ترقی تعلق رکھتی ہیں کہ محدود مقامات پر ان کی تولید سے جو فوائد حاصل ہوتے ہیں، اس سے غذائی مادے اس قدر زیادہ دستیاب ہوتے ہیں کہ کسی اور غذائی جانور سے اتنی مقدار میں غذا حاصل نہیں ہو سکتی۔ کستوری مچھلیوں اور سپیوں کی صدیوں، ایسے حالات میں پرورش ہوتی رہی اور ان کی تولید کرائی جاتی رہی کہ اسس ماحول میں ان کو شکار کرنے والا کوئی جانور نہ تھا اور نہ اس سے مسابقت کرنے والا کوئی اور جانور۔

سمندر کے عمیق حصوں سے مچھلیاں پکڑنے کے سلسلے میں بکری حیاتیات کے اصولوں کا اطلاق صرف چند ہی صورتوں میں ممکن ہو سکتا۔ اس کمیت سے مقصد یہ تھا کہ مچھلیوں کی زیادہ رسد حاصل کی جاسکے بھرا کال کے گرم ماحول سے متعلق رکھنے والے علم بحار و انہار کے مختلف پہلوؤں سے واقفیت حاصل کرنے سے ٹیونا (Tuna) مچھلی کی پیداوار کو دریافت کر لیا گیا۔ بعض بین الاقوامی قوانین بھی مچھلیوں کو پکڑنے کے سلسلے میں مرتب کیے گئے تاکہ مچھلیوں کو ان کی ایک خاص جسامت پر پہنچنے پر پکڑا جائے اور مچھلی پکڑنے کے جاں بھی کہ ایسی قسم کے ہوں کہ ان میں چھوٹی جسامت کی نوع مچھلیاں نہ پکڑی جائیں تاکہ انھیں اپنی جسامت میں اضافہ کرنے کے مواقع فراہم ہوں۔ اس طرح وہ اقتصادی اہمیت کے لحاظ سے زیادہ موزوں ہو سکیں اور ان کی بہت زیادہ تعداد وقتاً فوقتاً حاصل کی جاسکے

**رسمیہ کے طریقے** حقے میں جب کہ عضویوں کو معص جگہ کرنے اور ان کی نہرست تیار کرنے کو بہت اہمیت دی جاتی تھی بکری حیاتیات کے سلسلے میں عضویوں کے مطالعہ کے لیے ایسے طریقے استعمال کیے جاتے تھے کہ جن کے ذریعے عضویوں کو پکڑا جاسکتا اور ان کو معصون کیا جاسکتا تھا۔ سمندر کی نہ سے عضویوں کو جمع کرنے کے لیے مختلف قسم کے

لیتے ہیں۔ جب اونچے درجے کے شکار خور جانور مر جاتے ہیں۔ تو میکسیر یا ان کے جسم کو گھلا دیتے ہیں۔ اس طرح شعاعی ترکیب والے پودوں کے استعمال کے لیے ضروری قسم کے مادے فراہم ہوتے اور غذائی دور مکمل ہوجاتا۔ دوران حیات کئی ایسے واقعات رونما ہوتے ہیں جن کی وجہ سے یہ نظام پیچیدہ ہو جاتا ہے۔ دور کے ہر درجے پر موت واقع ہوتی اور مادے سڑنے لگتے ہیں۔ نباتی پلانکٹن سمندر کے عمیق حصوں میں (یعنی سمندر کے ایسے منطقہ جہاں روشنی نہیں ہوتی یہ ڈوبتے ہوئے مر جاتے اور سڑنے لگتے ہیں۔ ایسی صورت میں ضروری قسم کے غذائی مادوں تک شعاعی ترکیب کرنے والے عضویوں کی پہنچ نہیں ہو سکتی۔ باوجودیکہ سمندر کی تہ سے اٹھنے والا پانی غذائی مادوں کو سمندر کے روشن حصے میں نہ لائے۔ شرمس (Shrimps) مچھلیاں اور دوسرے جانور شکاری جانوروں کے ذریعے نہیں بلکہ کسی اور طریقے سے مر جائیں تو ان کے جسم ڈوب کر سمندر کی تہ کو چلے جاتے ہیں وہاں ان کے جسم کو جراثیم کے ذریعے سڑنے لگنے سے پہلے، جاروب کفی شکار لیکر، دوسرے وغیرہ کھا جاتے ہیں۔ کسی مردہ جانوروں کے جسم کی اگر مکمل طور پر تحلیل ہو تو اس سے نباتاتی کچر حاصل ہوگا۔ یہ تقطیری غذا استعمال کرنے والی انواع کی غذا کا ایک حصہ ہوگا۔ عام نظام اس حقیقت کی بنا پر پیچیدہ ہو جاتا ہے کہ تمام عضویوں کی حولی سرگرمیاں، تنفس اور اخراج کے ذریعے ضروری نوعیت کے مادے خارج کرتی ہیں۔ اس طرح یہ مادے شعاعی ترکیب کرنے والے پودوں کے لیے غذائی فراہمی میں معاون ہوتے ہیں۔

ہر عضویہ عام طور سے جسم میں داخل شدہ اپنی غذا کا ۹۰ فی صد حصہ غص جولی سرگرمیوں کے لیے استعمال کرتا ہے اور دس فی صد سے بھی کم حصے کو اپنے مادے میں تبدیل کرتا ہے۔ اس طرح بکری حیات کی پیداوار کی شرح کا انحصار شعاعی ترکیب کرنے والے پودوں پر ہوتا ہے۔

سطح سمندری منطقہ میں چھوٹی جسامت کے نباتات خوار کوئی پوڈز (Copepods) اور یوسفنڈ شرمس (Euphasid Shrimps) دیو سیکل بلیس و بیس کی غذا ہیں آخر الذکر کی غذائی ضروریات کی جو شرح ہوتی ہے اس سے کہیں زیادہ شرح سے اول الذکر جانور پیدا ہوتے ہیں۔ سپیوں کلاسن اور مچھلیاں جو نباتات خوار ہیں اور تقطیری غذا استعمال کرتی ہیں۔ وہ صدیوں سے ماحول کے لوگوں کے لیے غذا فراہم کرتی آئی ہیں۔

اقتصادی اہمیت کی مچھلیاں جو دنیا کے مختلف حصوں میں پکڑی جاتی ہیں ان کے ساتھ بعض سطح سمندر پر پلنے والی انواع مثلاً ہیرنٹن۔ میکسیریس میں مہنڈن (Men Haden) بھی شامل رہتی ہیں۔ یہ سب ابتدائی قسم کے گوشت خوار جانور ہیں۔ ان کی غذا چھوٹے چھوٹے قشریہ اور دوسرے چھوٹے عضویہ ہیں۔ اس کے برعکس بہت بڑی جسامت کی مچھلیاں اور دوسرے اونچے درجے کے شکار خور جانور بہت کم اپنی تولید کرتے ہیں اور تیزی سے اپنی جسامت میں بڑھتے ہیں۔

انسان کی غذائے ذرائع قبل تاریخ زمانے سے آدمی کو اپنی غذائی رسد کا ایک حصہ سمندر

اور روشن بوتلوں کو آکسیجن کے معلومہ ارتکاز والے سمندری پانی سے بھر کر اور اس میں عضویوں کی مولی تعداد شامل کر کے ان بوتلوں کو سمندر میں ایک خاص مدت تک ٹھکانے رکھا جاتا ہے۔ روشن بوتل میں جو شعاعی ترکیب کا عمل ہوتا ہے۔ اس کا تعین آکسیجن کے اضافے سے کیا جاتا ہے اس کے بعد روشن بوتل میں جو پانی ہوتا ہے اس کے آکسیجن ارتکاز کا ایک خاص مدت کا تعین کرنے کے بعد اس پانی کے ارتکاز سے موازنہ کیا جاتا ہے جو بوتل میں پانی بھرتے وقت تھا۔ موازنہ کی نتیجے سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ فضا کس مقدار میں تیار ہوئی ہے۔

تنفس کے عمل میں جو آکسیجن صرف ہوتی ہے اس کی تلافی کا تعین تارکیک بوتل کے پانی کی آکسیجن سے کیا جاتا ہے۔ تاب کار آئی سو لوپس کے ذریعے راست طور پر اس کی اصل افادیت کا تعین کیا جاسکتا ہے۔ روشن بوتلوں کو جن میں عضویوں کی طبعی تعداد سے بھر پور پانی بھرا دیا جاتا ہے ان میں تاب کار کی ٹنگوں کی کلیل مقداریں شامل کر دی جاتی ہیں۔ اب ان بوتلوں کو سمندر میں لٹکا دیا جاتا ہے۔ شعاعی ترکیب عمل میں آنے کے کچھ عرصے کے بعد بوتل میں سے تقطیر کر کے عضویوں کو نکال لیا جاتا ہے۔ ان کے جسم پر جو کاربن لگ جاتی ہے اس کا تعین گیگر ملر (Geiger Muller) کے شمار کنندہ سے کیا جاتا ہے۔

آئی سو لوپس کی ایجاد کے ابتدائی زمانے میں آب و ہوا کے حالات معلوم کرنے کے لیے ان کی خصوصیات سے کام لیا جاتا تھا۔ یہ دریافت ہوا کہ آکسیجن کا تعلق عام آئی سو لوپس کی شرح، خول بنانے والے عضویوں کے یکیشیم کاربونیٹ میں، خول بنانے کے وقت ماحول کی جو پیش رفتی ہے اس کو متاثر کرتی ہے۔ اسی بنا پر ماقبل تاریخ زمانے میں پائے جانے والے متعدد عضویوں کا تعین ان کے رکازی باقیات کے تجزیہ سے کیا جاتا ہے۔

بحری عضویوں کی شکلیات اور درجہ بندی کا مطالعہ عام طور سے سمائب گھروں اور جامعات میں کیا جاتا ہے۔ اس تعلق سے مصنوع کردہ مادوں سے کام لیا جاتا ہے۔ فعلیاتی اور حیاتی تحقیقات میں البتہ زندہ عضویوں کی ضرورت پڑتی ہے۔ اس قسم کی تحقیقات عام طور سے حیاتیاتی مراکز پر کی جاتی ہیں اور یہ مراکز بالعموم ساحل سمندر کے قریب ہوا کرتے ہیں۔

## حیات (لاف)

**حیات کی تعریف** حیات کے بارے میں بہت کچھ معلومات حاصل کی گئی ہیں۔ تشریحات اور درجہ بندی کی سائنس میں پودوں اور جانوروں کی دس لاکھ سے زیادہ انواع کی اقسام اور ان کے باہمی تعلقات کا ذکر کیا گیا ہے۔ ماہرین فعلیات نے عضویوں کے عام اخلاقیات تحقیقات کی ہیں۔ حیاتی کیا پر کام کرنے والوں

بوتل (Dredge) اور ٹرائلس (Trawls) کو استعمال کیا جاتا تھا۔ سمندر کے مصلوبے حاصل کرنے کے لیے مطلقوں والے جال استعمال کیے جاتے تھے۔ بحری انواع کی تعداد بہت زیادہ ہونے کی وجہ سے موجودہ دور تک انہیں جاری رکھنا ضروری ہوا۔ بہر حال بیسویں صدی کے پہلے نصف حصے میں سائنس کے وہ پہلو جو حیات و رتوت فکر کے تعلق رکھتے ہیں انہیں اہمیت دی جانے لگی۔ اس کے لیے زیادہ بہتر اور پیچیدہ نوعیت کے اوزار کی ضرورت پڑی۔

بحری ماحول کی طبعی خصوصیات کا تعین کرنے کے لیے ایسے آلات تیار کیے گئے جو قابل لحاظ مددگار صمیم صمیم معلومات فراہم کرتے ہیں۔ اس قسم کے آلات جو تیار کیے گئے ان میں کسی مطلوبہ گہرائی کی پیش معلوم کرنے کے لیے روشنی پیدا اور اپنے برتن لٹکانے کے جو پانی کے مختلف نمونے سطح زمین پر ملانے کے دوران بند ہوجاتے ہیں۔ اس طرح پانی کے جو مختلف نمونے حاصل ہوتے تھے ان کا مطالعہ کیا جاتا تھا۔ تجزیاتی طریقوں کے ذریعے پانی میں تنک آکسیجن مقدار اور نباتاتی انواع کی مقدار سیٹن بورڈ پر فوراً ہی معلوم ہو سکتی ہے۔ اس کے علاوہ عکسی برقی ترکیبیں بھی دریافت کر لی گئیں جن سے روشنی کے دخولی کی پیمائش ہو سکتی ہے و ششیں مادوں کو جمع کرنے کے لیے یہ آلات تیار کر لیے گئے۔

عضویوں کو جمع کرنے کے لیے جو آلات استعمال کیے جاتے تھے ان میں بھی بہت زیادہ باریکی اور نزاکت پیدا کی گئی تھی۔ خالے دار جال کی جگہ کی سپلرس (Samplers) نے لی۔ ان آلات کو مطلوبہ گہرائی تک بند حالت میں پہنچایا جاسکتا تھا۔ انہیں کھولا جاسکتا اور سسے حصے سے طایا جاسکتا اور پھر بند کیا جاسکتا ہے۔ آگے بڑھانے والے آلات اور شمار کنندوں (Counters) کے ذریعے پانی کی اس مقدار کا ٹھیک ٹھیک طور پر تعین کیا جاسکتا ہے جو باریک ریشہ کے جال سے تقطیر کر کے لایا جاتا ہے۔ تقطیری طریقے سے سلسلہ دار سیملنگ (SAMPLING) کی جاسکتی ہے اس قسم کے سپلرس کو تجارتی جہازوں کے پچھلے حصے سے بانڈھا جاسکتا ہے۔

بہر آبی ٹیلی ویژن اور ترقی یافتہ غوطہ زن آلات کے ذریعے بحری عضویوں کا ان کے فطری ماحول میں راست طور پر مشاہدہ کیا جاسکتا ہے۔ کچھ سے کچھ اس طرح بنائے گئے ہیں کہ وہ زیادہ گہرے حصوں میں بھی داس روشنی کے ذریعے اپنا کام انجام دے سکتے ہیں، جو تجارتی ٹوٹو گرائی کے بہت زیادہ اور تیز روشنی کے تحفے یا ای ٹان (Enon) گیس خارج کرنے والی ٹیوں سے فراہم کی جاتی ہے۔ زیر آب ٹیلی ویژن سے مشاہدہ کنندہ جالین حالات و واقعات کا مشاہدہ کر سکتا ہے جو زیر آب کیمرے کے بیٹریوں میں ہوتے ہیں۔ مکمل غوطہ زن آلے سے ایک مشاہدہ کنندہ بعضی طور پر بحری عضویوں کو ان کے طبعی جالے سکونت پر دیکھ سکتا ہے۔

شعاعی ترکیب کرنے والے پودوں سے جو ابتدائی نوعیت کی غذا حاصل ہوتی ہے اس کی شرح کا تعین تارکیک اور روشن بوتل کے تجزیاتی سے نیز مختلف عناصر و لے تاب کار آئی سو لوپس (Radio Active Isotopes) کو استعمال کر کے کیا جاسکتا ہے۔ تارکیک

**حیات کی تعریف**  
حیات کی مخولی تعریف کو کسی ماہرین حیاتیات تسلیم کرتے ہیں۔ ان کے نقطہ نظر کے لحاظ سے ایک جاندار عضوہ ایک ایسی شے ہے جس کے معین حدود ہوتے

ہیں اور جس میں اس کے اطاعت کی اشیاء سے ملنے میں درہن ہوتا رہتا ہے۔ محسوس کے باوجود اس کی بعض خصوصیات میں کم از کم کچھ وقت تک کوئی واضح تبدیلی نہیں ہوتی۔ اس صورت حال کی بھی مستثبات ہیں۔ بعض بیج اور بندے ایسے ہیں جو سیکڑوں بلکہ ہزاروں برس تک مکمل خوابیدہ حالت میں پڑے رہتے ہیں اور ان سے طلق کوئی فعل انجام نہیں پایا۔ مگر جب زیادہ موزوں حالات مل جاتے ہیں تو یہ پوری طرح جاندار اجسام کے افعال انجام دیتے ہیں۔ کسی بند کسے میں موسم ہتی کے ایک شعلہ کی شکل ایک خاص طرح کی ہوتی اور اس کے حدود بھی معین ہوں گے۔ ان دو خصوصیات کو اس کے نامیاتی موسم اور سالماتی آکسیجن کے اشتراک سے برقرار رکھا جائے گا اور اس طرح کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO<sub>2</sub>) اور پانی حاصل ہوگا۔ بالکل ایسا ہی ایک کیمیائی ردعمل اتفاقی طور پر کرہ ارض پر اکثر حیوانی حیات کے لیے بنیادی طور پر ضروری ہے۔ شعلوں میں بھی بالیدگی کی کافی صلاحیت ہوتی ہے۔

**حیات کی تعریف حیاتی**  
حیاتیات کے لحاظ سے یوں ہوگی کہ جاندار عضوہ ایسے نظام ہیں جن میں توریثی خصوصیات کو پیدا کرنے کی صلاحیت

ہوتی ہے۔ یہ خصوصیات نواتی ترشوں کے سالمات میں ہوتی ہیں اور یہ لان میں پرورشنی حلات (جو خامرے کہلاتے ہیں) ان کو استعمال کر کے تحولی فعل انجام دینے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ کئی امور کے اعتبار سے حیات کی یہ تعریف فعلیاتی یا تحولی اعتبار سے کی جانے والی تعریف کی نسبت زیادہ تشبیہ بخش ہے۔ بہر حال اس صورت میں بھی برعکس مثالیں ملتی ہیں۔ اس امر کا یہ نہ کچھ ثبوت متا ہے کہ ایک وائی ورس (Virus) جو اسکریپی (Scrapie) کہلاتا ہے۔ اس میں نواتی ترش کا شائبہ تک نہیں ہوتا اگرچہ اس کے شعلہ قیاس کیا جاتے ہیں کہ اسکریپی کی تولید میں بھی وہی ترش حصہ لیتا ہے جو اکثر جانوروں میں پایا جانے والا نواتی ترش ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ خالص کیمیائی اصطلاحات کے ذریعے حیات کی تعریف ناموزوں ہوگی۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ اگر انسان ایک ایسا نظام تیار کر سکے جس میں حیات کے تمام خال خصوصیات موجود ہوں تو ایسی صورت میں بھی وہ نظام جاندار نہیں کہلا یا جاسکتا ہے اگر اس میں ان سالمات کی کمی ہو جس کی ماہرین حیاتیات کو ضرورت ہے اور جن سے زندہ نظام بنے ہوئے ہیں۔

**حیات کی تعریف**  
سادہ ترین غلیہ سے لے کر انسان تک کرہ ارض پر تمام عضوہ یہ عمومی طاقت کی مشینیں ہیں جو بغیر کوشش کے نامیاتی سالمات کو بے چیدہ اشیاء میں تبدیل کرتی ہیں۔ کثیر اور مختلف طریقوں سے اپنے برتناؤ کا اظہار کرتی ہیں نیز

(بایوکیٹ) اسے ان نامیاتی سالمات کے باہمی حیاتیاتی عملوں کو دریافت کیا ہے جو ہمارے سیارہ پر حیات کو پیش کرتے ہیں۔

سالماتی حیاتیات کے ماہروں نے ان مخصوص سالمات کا پتہ چلایا ہے جن کے ذریعے تولید ہوتی ہے اور جن کے ذریعے ایک نسل سے دوسری نسل میں توریثی خصوصیات منتقل ہوتی ہیں۔ ایک عضوہ کے اس کے ماحول سے جو تعلقات ہوتے ہیں ان کو ماحولیات کے ماحول نے معلوم کر لیا ہے۔ اسی طرح ماہر حیات نے واحد غلیہ سے بے چیدہ نوعیت کے عضویوں کے نمونے کے بارے میں تفصیلات دریافت کر لی ہیں۔ اور ماہرین ارتقائی حیاتیات نے ارتقائی ادوار میں پہلے ہی سے موجود عضویوں سے جو عضوہ حاصل ہوئے ہیں ان کا پتہ چلایا ہے۔ ان وسیع معلومات کے باوجود یہ ایک غیر معمولی حقیقت ہے کہ اس امر پر کوئی متفقہ فیصلہ نہ ہو سکا کہ وہ چیز کیا ہیں جن کا مطالعہ کیا جاتا ہے یا جن پر تحقیقات کی جاتی ہیں حیات کی کوئی ایسی تعریف نہیں کی جاسکتی جس کو تمام ماہرین تسلیم کرتے ہوں۔ حقیقت تو یہ ہے کہ حیات کا مفہوم ادا کرنے کے لیے ماہرین حیاتیات کو مخصوص اصطلاحات سے کام لینا پڑتا ہے۔ ذکاوت کے کمی ناسے ایک اوسط درجے کا آدمی بھی حیات کے بارے میں اپنے ایک خاص انداز سے سوچتا ہے۔ مثلاً ایک عام آدمی سے یہ پوچھا جائے کہ دوسرے سیاروں میں کس قسم کی حیات ہے تو وہ بھی جواب دے گا کہ وہاں بھی ایسی ہی حیات ہے جیسی کہ اس سیارے پر ایک آدمی کی ہوتی ہے۔ اکثر لوگ جو مسلم حیوانیات سے واقف نہیں ہیں یہ باور کرتے ہیں کہ کشاش جانور نہیں ہیں اس لیے کہ ان کے یہاں جانور کے مفہوم میں صرف پستانے داخل ہیں۔ انسان کا عام طور سے یہ رجحان ہوتا ہے کہ کسی شے کی تعریف معروف امور سے کرے مگر بنیادی حقیقتیں ایسی ہیں کہ وہ معروف امور نہیں ہو سکتیں۔

## حیات کی تعریف فعلیاتی نقطہ نظر سے

ایک عرصے تک حیات کی فعلیاتی تعریف عوام میں بہت مقبول رہی۔ حیات کی تعریف اس طرح کی گئی کہ وہ ایک نظام ہے جس میں تغذیہ، تحول، اخراج، غلغلہ، نقل و حرکت، بالیدگی اور تولید جیسے افعال انجام پاتے ہیں۔ نیز اس میں خارجی تہیات کی جواب دہی کی جاتی ہے۔ اس کے ساتھ ہی بعض عضویوں میں یہ خصوصیات مفقود ہوتی ہیں حالانکہ وہ جاندار اجسام ہیں ایک خود بخود حرکت کرنے والی مشین کے بارے میں کہا جاسکتا ہے کہ وہ اپنی غذا استعمال کرتی ہے تحولی اخراج اور تغذی افعال انجام دیتی ہے بلکہ وہ نقل مقام کرتی ہے نیز اس میں خارجی تہیات کی جواب دہی کی صلاحیت بھی ہوتی ہے۔ کسی اور سیارے کا ایک نمائندگی ہمارے سیارے پر آجائے اور وہ کرہ ارض پر خود کار مشینوں کی کثیر تعداد کی بنا پر اور ان طریقوں کے پیش نظر جن سے شہر باغات اور موٹر گاڑیاں خاص خاص ضروریات کے لیے تیار کی گئی ہیں وہ یہ باور کرے گا کہ خود کار مشین نہ صرف جاندار اجسام میں بلکہ سیارے پر یہ حیات کی ایسی قسمیں ہیں جو غالب حیثیت رکھتی ہیں بہر حال آدمی تو یہ باور کرتا ہے کہ وہ مذکورہ امور کے بارے میں بہتر جانتا ہے۔

واقع ہونے والی تبدیلیوں سے وہ متاثر نہیں ہوتا ہے۔ کھلا نظام ایک ایسا نظام ہے جس میں مذکورہ تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں حرکیات کے دوسرے کلیہ کے لحاظ سے بند نظام ہیں کوئی ایسا عمل نہیں ہوتا جس سے نظام کی ترتیب میں کوئی تبدیلی واقع ہو۔ جاندار نظام کی تعریف یوں کی جاسکتی ہے کہ وہ محض شدہ خلیے میں جن کی تنظیم میں مسلسل اضافہ ہوتا جا رہا ہے۔ جاندار نظام بند نہیں ہوتے بلکہ وہ تو کھلے ہوتے ہیں اور اپنے سے باہر کے ماحول سے مستفید ہوتے ہیں۔ کرہ ارض پر اکثر جاندار اجسام کو دھوپ کی شدید ضرورت پڑتی ہے۔ یودے بھی سادہ سالمات سے پیچیدہ سالمات کی تیاری میں دھوپ سے کام لیتے ہیں۔

ایچ مورڈوئز (H. Morowitz) کا خیال ہے کہ جب کسی نظام میں توانائی کا سلسلہ جاری ہوتا ہے تو اس نظام کی تنظیم میں اضافہ ہوتا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ یہ اضافہ دوری (Periodic) نوعیت کا ہوتا ہے۔ کرہ ارض پر ایک معمولی سے حیاتیاتی دور کی مثال کاربن کا دور ہے۔ فضا کے بیسیک کاربن ڈی آکسائیڈ پورے کاربن کو اپنے میں شامل کر لیتی ہے اور شعاعی ترکیب سے یہ کاربو بائیڈرٹس میں تبدیل ہوتی ہے۔ یودے اور جانور دونوں اس کاربو بائیڈرٹس کی بالآخر تخریب کرتے ہیں تاکہ اس سے توانائی حاصل کی جائے کاربو بائیڈرٹس کی تخریب میں کاربن ڈی آکسائیڈ فضا کے بیسیک کو لوٹا دیتی ہے۔ اس طرح دور مکمل کر دیا جاتا ہے۔ مورڈوئز باور کرتا ہے کہ بالکل مشابہ ادوار یکایک جاری ہوتے ہیں اور حیات کی عدم موجودگی میں بھی یہ ادوار یکسانی نظام کے ذریعے توانائی کے بہاؤ کے نتیجے کے طور پر جاری ہوتے ہیں۔ اسی طرح حیات کے وجود سے قبل جو حرکیات ادوار تھیں ان سے بے جاندار نظام نالندہ اٹھارہ حیاتیاتی ادوار کی بنا ڈالی ہمیں اس کا ظہر ہے کہ آیا کھلا نظام میں بھی حرکیات کے غلوں کے دہرائے جانے سے وہ پیچیدگی پیدا ہوتی ہیں جو حیاتیاتی نظام کی ایک مخصوص خصوصیت ہوتی ہے۔ اس میں شک نہیں کہ اس میں حرکیات کو بھی دخل ہے۔

خلاصہ۔ حیات کی مندرجہ بالا پانچ مختلف تعریفوں سے ظاہر ہوتا ہے کہ حیات ایک بہت ہی پیچیدہ حقیقت ہے۔ حیاتیاتی نظاموں کا مفہوم انیسویں صدی کے دوسرے نصف صہ میں واضح طور پر بیان کیا گیا مگر اس کی جو مختلف تعریفیں کی گئیں ان سے تو کچھ اور ہی ظاہر ہوتا ہے۔ روئے زمین پر پائے جانے والے تمام عضویہ اپنے سطحی اختلافات کے باوجود بہت ہی قریبی طور پر ایک دوسرے سے تعلق رکھتے ہیں۔ روئے زمین کے تمام جاندار اجسام کی شکل اور مادہ کے لحاظ سے بنیادی ساخت یکساں ہے۔ اس یکسانیت کی وجہ غالباً یہ ہے کہ روئے زمین کے تمام عضویہ حیات کے واحد مبدیہ سے وجود میں آئے ہیں۔

## حیات روئے زمین پر

میکانیت اور رویت بنیادی فوڈ بر انسان خلیے روئے زمین پر پائے جانے والے جانوروں اور پودوں کے خلیوں کے تقریباً مشابہ ہوتے ہیں۔ ہر خلیہ حیثی طور پر گول شکل کے مرکز سے اور اس کے اطراف پائے جانے والے ایک ہرمنس مادہ یعنی خلیہ مایہ سے بنا ہوتا ہے۔ مرکزہ اور خلیہ مایہ میں مادے سے بنے

اپنے ماحول کے خام مادوں سے کم و بیش اپنی ہی جیسی لاندہ دشمنیں تیار کرتی ہیں۔ اب سوال یہ ہے کہ یہ نہایت پیچیدہ اور اس قدر خوبصورت مشینیں کس طرح وجود میں آئیں؟ اس کے جواب کے لیے موجودہ سائنس ایک بہترین ثبوت پیش کرتی ہے۔ اس کو سب سے پہلے چارلس ڈارون نے اپنی مباحثہ ساز تصنیف "ابتداء انواع" کی اشاعت سے قبل بیان کیا تھا۔ یہ تصنیف اس نے ۱۸۵۹ء میں شائع کی تھی۔ آج کل ڈارون کے نظریہ فطری انتخاب کی وضاحت یوں کی جاتی ہے کہ توراتی خصوصیات ان بڑے سالمات کے ذریعے اولاد میں منتقل ہوتی ہیں جو جینس (Genes) کہلاتے ہیں۔ یہ خصوصیات ہر دوں طور پر توانائی ترشوں میں شامل رہتے ہیں اور عضویہ کے مختلف جینوں کے ذریعے ان مختلف خصوصیات کی اولاد میں منتقل ہوتی ہے۔ عضویہ کی تولید کے دوران جنس اپنی تولید کرتے ہیں یا اپنے شنی تیار کرتے ہیں۔ انہیں کے ذریعے آنے والی نسل میں خصوصیات منتقل کی جاتی ہیں۔ شنی تیار کرنے کے دوران بعض صورتوں میں خامیاں بھی رہ جاتی۔ جنہیں ناگہانی تبدلات (Mutations)

کہا جاتا ہے۔ ناگہانی تبدل سے ایک مخصوص خصوصیت میں تبدیلی آجاتی ہے بعض مخصوص خصوصیات ناگہانی تبدل واقع ہونے کے باوجود اپنی اصلی حالت پر برقرار بھی رہ سکتی ہیں۔ بعض ناگہانی تبدل جب واقع ہوتے ہیں تو ان سے عضویہ کے لیے مفید خصوصیات پیدا ہو جاتی ہیں۔ اس قسم کے مفید خصوصیات کے حامل جینس جن عضویوں میں ہوتے ہیں وہ ان عضویوں کے مقابلے میں اچھی اولاد پیدا کرتے ہیں جن میں اس قسم کے جینس نہیں ہوتے۔ اکثر ناگہانی تبدلات عضویوں کے لیے ہلاکت خیز یا مضرت رساں بھی ہوتے ہیں عضو چھ بہت ہی تدریجی طور پر بہتر اور زیادہ مفید توانقات حاصل کرتے ہیں اور اکثر صورتوں میں تدریجی تبدیلیوں سے ساخت زیادہ پیچیدہ ہو جاتی ہے۔ بہر حال اس قسم کا ارتقا بہت مشکل سے ہوتا ہے۔ آج کل کے انسان کی اپنی موجودہ انتہائی پیچیدہ لیکن ترقی یافتہ حالت تک رسائی کروڑوں عضویوں کی موت اور بے شمار تدریجی تبدیلیوں کا نتیجہ ہے۔ موجودہ انسان سابقہ انسان کے مقابلے میں زیادہ توانقی زیادہ ترقی یافتہ اور زیادہ پیچیدہ نوعیت کا ہے۔ جھمکاؤاڑن کے نظریہ طبعی انتخاب کا مفہوم یہ ہے کہ ابتدائی مادہ نوعیت کے عضویہ اپنے شنی پیدا کرنے کے سطح میں ناگہانی تبدل اور اس تبدل کے بار بار وقوع میں آنے سے مور زمانہ کے ساتھ ساتھ خوب گئے اور بالآخر موجودہ بہتر حالت میں پہنچ گئے۔ اس طرح نسلانی اعتبار سے حیات کی تعریف یہ ہوگی کہ یہ ایک ایسا نظام ہے جس میں فطری انتخاب کے ذریعے ارتقا پانے کی صلاحیت ہوتی ہے۔

حیات کی اس تعریف کے لحاظ سے تولید کو بہت اہمیت دی جاتی ہے۔ بلاشبہ ہر عضویہ اپنی تعداد میں اضافے کو یا اولاد پیدا کرنے کو حیاتیاتی اعتبار سے بہت اہمیت دیتا ہے۔ اگرچہ اس سے خود ہر کے کو کوئی خاص نائدہ نہیں پہنچتا۔ بعض عضویہ اور کئی دو خلیہ اپنی اولاد پیدا نہیں کر سکتے البتہ ان کے منظر و خلیوں سے نسل تیار ہو سکتی ہے۔

حرکیات کے لحاظ سے کھلے اور بند نظام میں فرق ہوتا ہے۔ بند نظام اپنے ماحول سے تقریباً یافتہ ہوتا ہے اور روشنی کرنی اور نہ مادے سے

## حیات کی تعریف

حرکیات کے اعتبار سے

کوہ مانا پڑے گا کہ جس مادے کے بارے میں وہ لپٹے خیالات کا اظہار کرتا ہے اس میں خوفناک نہیں تو حیرت انگیز حیرتوں کا پانی جاتی ہیں۔  
**نوائی کرے** بیشتر بنیادی خصوصیات محض ان کے نوائی ترشوں کے پروٹین کا عمل اور ان کے سالمات کے باہمی تعلقات کا نتیجہ ہیں۔  
 خلیوں کے نوائی خلیوں میں نہایت ہمیں جال میں نوائی اجسام کا پتہ لگایا ہوا اور باہم گھسا ہوا مجموعہ ہوتا ہے۔ غولی تقسیم کے دوران سادہ ترین عضویوں کے قطع نظر تمام عضویوں میں نوائی اجسام ایک خاص جیسی سرگرمی کا اظہار کرتے ہیں جس کے باعث ہر سابقہ خلیے علاحدہ ہونے والا ہر خلیہ نوائی اجسام کے مادے کا مساوی تکمیل حاصل کرتا ہے۔ اس علاحدگی کا طریقہ تو ریٹ کے اصول پر ہوتا ہے۔ نوائی اجسام نوائی ترشوں اور پروٹینس پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اگر نوائی ترشے میں سے اس کا پروٹین علاحدہ ہو جائے تو اس سے جو چیز نکلتا ہے اس کے لحاظ سے اس کے بارے میں سمجھا جاتا ہے کہ وہ نسلی خصوصیات کا حامل ہوتا اور غولی مجموعہ کو نظر کرتا ہے۔ نوائی پروٹین میں جو پروٹین ہوتا ہے اس کے بارے میں باور کیا جاتا ہے کہ وہ محض ثانوی نوعیت کا فعل انجام دیتا ہے۔

اعلیٰ عضویوں میں نسلی خصوصیات کا خصوصی حامل ایک نوائی ترشہ ہے جو ڈی۔ این۔ اے (DNA) کہلاتا ہے۔ ڈی۔ این۔ اے دو سلسلانی مرکب ہے دو نولوں سالمات ایک دوسرے کے اطراف لپٹے ہوئے ہیں اور یکجائی بند کے ذریعہ ایک دوسرے اس کی اساس کے قریب غلات کے ذریعہ جڑے ہوئے رہتے ہیں۔ ہر مرکب غولے کی ایک اساس ہے جس میں متبادل شکر اور فاسفٹس کا ایک طویل سلسلہ ہوتا ہے۔ ہر شکر کے ساتھ ایک اساس ہوتی ہے۔ ہر شکر کی فاسفٹس کا مجموعہ موکلوٹائیڈ (Nucleotide) کہلاتا ہے۔

ڈی این اے سے آراین اے (ری بونیوکلک ایسڈ) مختلف ہوتا ہے۔ ثانوی ملاحظہ میں پانچ کاربن شکر ہیں۔ ان میں ڈی این اے کی جگہ اساسوں میں ایک مختلف قسم کی اساس ہوتی ہے۔ آج کل ہم جانتے ہیں کہ ڈی این اے اور آراین اے اور خامروں کے درمیان ایک خاص نوعیت کا باہمی تعلق ہوتا ہے جو روئے زمین کے تمام عضویوں کے مذکورہ مادوں میں لازمی طور پر موجود ہوتا ہے۔ نوائی (DNA-RNA) کا ایک سالمہ پیدا کرتا ہے۔ اس طرح DNA دوبارہ تیار ہوتا ہے RNA جو فائدہ RNA کہلاتا ہے نوات سے نکل کر خلیہ یا مین چلا جاتا ہے۔ اس سے پروٹینس اور خاص طور سے خامرے تیار ہوتے ہیں۔ یہ خامرے خلیہ کی کیمیا پر کنٹرول رکھتے ہیں۔

مذکورہ بالا بیان سے ظاہر ہوتا ہے کہ نوائی ترشوں کی اصطلاح میں ہمیں (Gene) کی تعریف زیر بحث خصوصیت کے لحاظ سے کی جاسکتی ہے مثلاً فعل کے اعتبار سے ایک جین کی تعریف یوں کی جاسکتی ہے کہ وہ ایک حقیقی وجود ہے جس میں مکمل پروٹین پیدا کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔

نوائی ترشوں اور پروٹینس کے باہمی **کرہ ارض پر عضویوں کے گروہ** تعاملات حیاتی اعمال میں بالکل مرکزی اہمیت رکھتے ہیں۔ کرہ ارض کے تمام عضویوں میں یہ عمل یکساں نوعیت

ہوتے ہیں وہ مخزما (Protoplasm) کہلاتا ہے۔ جاندار خلیہ ایک مفصل اور پیچیدہ طرز تعمیر آری ایک (Architecture) کا ایک مجموعہ ہے۔ فرد جیسے اگر اس خلیے کو دکھاجائے تو معلوم ہوتا ہے کہ اس میں طبعی سرگرمی پائی جاتی ہے اور اگر گہرا تفصیلی مطالعہ کریں تو معلوم ہوتا ہے کہ سالمات بہت تیزی سے تیار ہوتے ہیں۔ تقریباً ہر سکند میں سو سے زیادہ دوسرے سالمات خامروں کے ذریعہ تیار کیے جاتے ہیں۔ دس منٹ کی مدت میں قحویہ بیکریا کے خلیے کا ایک قابل لحاظ جزو تیار ہو جاتا ہے۔ ایک سادہ سے سادہ خلیے کے اطلاقاتی مرکز کے بارے میں تخمینہ لگایا گیا ہے کہ وہ 10<sup>12</sup> جیکڑوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان تمام دھنوں کی موجودگی میں ابتدائی ادوار کے ماہرین حیاتیات حیات کے فعل کی تفصیلات کو سمجھنے سے قاصر رہے۔ حیات کو محض طبیعیات اور کیمیا کے ذریعہ نہیں سمجھا جاسکتا ہے کیونکہ حیات کے ساتھ ایک پراسرار قوت حیات کو سامنے پرچہ ہونا پڑتا ہے۔ سائنس حیاتیات کے افکار کا تجزیہ کر سکتی ہے اور ان کی تاویل اور تفسیر بھی کر سکتی ہے لیکن حیات کی حقیقت ایک ناقابل فہم موضوع ہے۔ قدیم زمانے میں معمولی سی سرگرمی مثلاً انڈے سے بچے کے نکل آنے یا پھولوں کے کھلنے کے بارے میں سمجھا جاتا تھا کہ کوئی دیوتا اس کو انجام دیتا ہے۔ فحسی نظام میں سیاروں اور دم دار ستاروں کی حرکات پر اسحاق نیوٹن نے جو تحقیقات کی تھیں اس کی بنا پر یہ تسلیم کیا جانے لگا کہ ان اجرام فلکی کے پس پردہ کوئی اصول کار فرما ہے۔ اس کی تحقیقات کے بعد یہ خیال مستحکم ہو گیا کہ عضویہ بھی ایک بہت پیچیدہ نوعیت کی گہری سے کل پرندوں کی طرح کام کرتے ہیں۔ سچا اتمیاتی دور کے متعین جب اس گہری کے عمل کی توضیح نہ کر سکے تو انھوں نے اس کے لیے قوت حیات کی اصطلاح وضع کر لی۔ یہ قوت میکانیکی حیاتیات کے اصول کے خلاف ایک انقلابی تصور تھا کیوں کہ اس پر نیکیائیت کے ذریعہ حیات کی توضیح کسی طرح بھی نہ ہو سکتی تھی۔

ایک متبادل خیال یہ ہو سکتا ہے کہ تمام عضویہ جوہروں کے مجموعے کو سمجھیں۔ اس تصور نے بڑی حد تک حیاتیاتی نظاموں کے سمجھنے میں مدد دی ہے۔ اس امر کی وضاحت بھی بہت مشکل ہے کیوں کہ جوہروں کو اس قدر عجیبہ طریقے سے یکجا نہیں کیا جاسکتا اور یہ کہ انفرادی جوہروں کے طرز عمل کے پیش نظر ان کے مجموعے سے جو افکار انجام پاتے ہیں اس کو سمجھنا اور بھی مشکل ہے اور یہ بھی سمجھنا مشکل ہے کہ اس کام میں انفرادی جوہر کیا حصہ لیتا ہے۔ ان امور کے پیش نظر کہا جاسکتا ہے کہ حیاتیات کے لیے مخصوص اصول ہوں گے جو جوہروں کے محض باہمی عمل اور درمل کے ذریعہ اخذ نہیں کیے جاسکتے اور یہ کہ حیات سے بالکل ہی جدا گانہ نوعیت کا امر ہے کہ بنا کوئی حقارت کی بات نہیں کہ انسان صرف جوہروں سے بنا ہوتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ انسان اس مادے سے قریبی تعلق رکھتا ہے جس سے جہان کا ناسات بنی ہوئی ہے۔ کہا یہ ایک مجموعہ نہیں کہ جوہروں کو ایک نہایت پیچیدہ مجموعے کے طور پر سمجھیں اس طرح یکجا کیا جاسکتا ہے کہ اس سے انسان کی بناوٹ میں آئی۔ انسان مادے کی لطافت کا ایک ہے۔ یہ ہے۔ لورن لیزرے (Lorinczeley) لکھتا ہے۔ اگر مردہ مادے سے گئے جانے والے کر کے نفس سچ پرند اور غیر معمولی نوعیت کے انسان پیدا ہو سکتے ہیں تو بہت ہی کمزور قسم کے مادہ پرست

احسام کی امکانی اقسام کی تعداد  $10^{10}$  سے زیادہ ہے۔ یہ ایسی بڑی تعداد ہے کہ اس کا تصور بھی نہیں کیا جاسکتا۔ اس کے علاوہ ابتدائی کسم کے ذرات (ایلیکٹرانس) (Electrons) اور پروٹانز (Protons) کی تعداد سادہ طبعی کائنات میں صرف تقریباً  $10^{24}$  ہے چنانچہ انسان ایک معمولی نوعیت کی پیداوار ہے۔ ہمارے یوکلوائڈ صرف اس لیے اعمال انجام دیتے ہیں کہ طبی احتیاجات کی تائید میں ہمارا رب سال سے ہوتا آیا ہے۔ اس انتخاب سے ان اجسام کی کثیر تعداد ضائع ہوگئی جو عمل پذیر نہیں ہوتے۔ تاہم ایسے کئی مجموعے ہو سکتے ہیں جن سے بہتر نتائج نکل سکتے ہیں۔ مستقبل میں اس کا امکان ہے کہ انسان اس قابل ہو جائے کہ یوکلوائڈ کو دیکھ کر اس طرح استعمال کرے کہ تجربے کے طور پر اس کے پسندیدہ اور حسب خواہش انسان پیدا ہو سکیں۔

**تحوّل کیمیائی گرفتیں**  
جن سے عضویہ مرکب ہوتے ہیں ان کے ہیکاک ٹوٹ جاتے کا امکان رہتا ہے۔ اسی مناسبت سے نقصان کی تلافی کے لیے نوٹے ہوئے سالمات کی جگہ دوسرے سالمات لانے کے لیے میکائٹین ہونی چاہئیں۔ اس کے علاوہ غلیظ جاپنی اندرونی سسرگرٹی عمل پر بے حد متاثر ہوا کرتے ہیں۔ ان کے لیے نئے سالمات کی مسلسل تیاری ضروری ہے۔ غلیظ کے نامیاتی سالمات کی تعمیر اور تخریب کے ان عملوں کو مجموعی حیثیت سے تحول کہا جاتا ہے۔ تجربی اعمال کے دوران جو توانائی ضائع ہو جاتی ہے۔ اس کی بجائی کے لیے جلن دار عضویوں کو مزید توانائی کی ضرورت پڑتی ہے۔ اس توانائی کو دھماکے طریقوں سے حاصل کیا جاتا ہے۔ بعض عضویہ گرفتیں (Heterotrophic) ہوتے ہیں۔ یہ اپنی توانائی پہلے ہی سے موجود نامیاتی سالمات (یعنی غذا) کو توڑ کر حاصل کرتے ہیں۔ عام طور سے یہ غذا عضویوں کو دوسرے عضویوں سے ملتی ہے۔ انسانوں اور دوسرے کی جانوروں کو کاربن حاصل کرنے کے لیے بنیادیوں کی ضرورت پڑتی ہے۔ اس کی متبادل صورت یہ ہے کہ بعض جانور خود غذائی (Autotrophic) ہیں۔ یہ اپنی ضرورت کی توانائی کسی اور ذریعے سے حاصل کرتے ہیں۔ یہ باتو دھوپ سے توانائی حاصل کرتے ہیں یا غیر نامیاتی مادوں کے متضبط کیمیائی تعاملات سے حاصل کرتے ہیں۔ ایک بنیادی واسورج کی روشنی کی مدد سے پانی کو آکسیجن اور ہائیڈروجن میں تقسیم کرتا ہے۔ یہ ہائیڈروجن کاربن ڈائی آکسائیڈ سے مل کر توانائی سے بھرپور ATP جیسے نامیاتی سالمات اور کاربوہائیڈریٹس تیار کرتی ہے اور آکسیجن فضائی چھوڑ دی جاتی ہے۔ اس کے برعکس گیہانور فضائی آکسیجن کو ان نامیاتی مادوں میں شامل کر لیتے ہیں، جن کو وہ کھاتے ہیں۔ اور پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کو خارج کرتے ہیں۔ نامیاتی مادوں سے توانائی حاصل کرنے کے سلسلے میں ان دونوں کو ناکارہ مادوں کے طور پر خارج کر دیا جاتا ہے۔ عمل تنفس میں سالماتی آکسیجن گلوکوز سے یا دوسری شکروں سے برتے حاصل کرتی ہے۔ آکسیجن کے علاوہ نائٹریٹس (Nitrates) سلفیٹس (Sulphates) کاربونیٹس (Carbonates) نائٹروجن اور میتھنل (Methanol) سے حیاتیاتی برتے حاصل کیے جاتے ہیں۔ مشکوں کے علاوہ جن سے برتے حاصل کیے جاتے ہیں، وہ نائٹروجن سلفائیڈوزیٹین (Melhane) امونیا اور پیٹھ نال ہیں۔ یہ حاصل ہونے والے اجزاء

کے ہیں ان عملوں کی پیچیدگی ہر عضو سے ان کے وقوع میں آنے سے اور عمل کو تیز سے ظاہر ہوتا ہے کہ پروٹینس اور نواتی ترشوں کے خود باہمی تعامل بھی ایک طویل ارتقائی تاریخ کی پیداوار ہیں حیاتیات کی ابتدا کے بارے میں ایک بنیادی مسئلہ یہ سوال ہے کہ کس طرح جینیاتی ضابطہ کی ابتدا ہوئی اور اس کا ابتدائی ارتقا کس طرح ہوا۔

کہہ ارض کے عضویوں میں سالمات کے دوسرے کی گروہ ہیں مثلاً ان سالمات کا صرف ایک گروہ ہے جو حیاتیاتی عملوں کے لیے توانائی کو غلیظ کو، اس کی ضرورت پڑنے تک جمع رکھتے ہیں مگر یہ سالمات سب یوکلوائڈ (Nucleotide) فاسفیٹس (Phosphates) ہیں۔ اس کی ایک ما مثال آڈی لو سائٹس ٹرائی فاسفیٹس (Adenosine Triphosphates) ہیں بعض سالمات ایسے بھی ہیں جو تحول کے اعتبار سے اہمیت رکھتے ہیں۔ مثلاً وہ سالمات جو، غلاظ اور آڈیٹائین ڈائی نیوکلوائڈ (Flavin Adenine Dinucleotide) کہلاتے ہیں۔ بہت کم (Co-Enzyme) میں وہ ذیلی اکائیاں شامل ہیں جو یوکلوائڈ فاسفیٹس کے مشابہ ہوتی ہیں۔ پور فی ریٹس (Porphyrins) ان سالمات کے ایک گروہ کی نمائندگی کرتے ہیں پور ہیریٹس بیوگلوپن کی کیمیائی اساس ہیں۔ بیوگلوپن جانوروں کے خون کی ردیں آکسیجن کے سالمات کا حامل ہوتا ہے۔ پور فی ریٹس کلوروفیل (Chlorophyll) کی بھی اساس ہیں۔ آخر الذکر سے پودوں میں شعاعی ترکیب عمل میں آتی ہے۔ پور فی ریٹس رنگوں کی بھی اساس ہے جو جانوروں میں دیکھے جاتے ہیں مشابہ اور مختلف صفات رکھنے والے حیاتی سالمات روئے زمین پر ہر جگہ مثل خصوصیات کا اظہار کرتے ہیں۔ درحقیقت امکانی اربوں نامیاتی مرکبات میں سے صرف پندرہ سو ہی جاندار اجسام میں مستعمل ہیں۔ اور یہ پندرہ سو مرکبات بھی صرف پچاس سادہ سالمات بنائے والے مجموعوں سے تیار کیے جاتے ہیں چنانچہ ابتدائی فیشل عضویوں یعنی انسان کے منوی حوزین اور پشیم کے ہڈے اور دوسرے پر توڑوں کے سوسے سیالی ماحول میں حرکت کرنے کے لیے ان ساختوں کو یکساں طور پر استعمال کرتے ہیں۔ ہڈوں اور سوسلیوں کی اگر عرضی تراش لی جائیں تو ظاہر ہوتا ہے کہ ان کی ساخت میں بیرونی سطحی ریشوں کی تعداد اظہارہ اور اندرونی ریشوں کی تعداد صرف دو ہوتی ہے۔ اس اہم حقیقت سے متاثر ہوتا ہے کہ نو اور ایک کتنے مناسب کو حیاتی تعمیریں بار بار استعمال کیا گیا ہے۔ ایک اور نو کی نسبت سے دینے جو ملتے ہیں ان کی افادیت کا علم نہیں لیکن ان گروہوں سے ظاہر ہوتا ہے کہ چند اساسی کیمیائی اور فعال طریقے بار بار استعمال کیے جلتے رہے ہیں۔ اس سے بھی ظاہر ہوتا ہے کہ کہہ ارض کے سادہ عضویہ ایک دوسرے سے بہت قریبی تعلق رکھتے ہیں۔ اکثر ماہرین حیاتیات یہ باور کرتے ہیں کہ عضویوں کے گروہ اس حقیقت کا اظہار کرتے ہیں کہ کہہ ارض کے تمام عضویہ صرف ایک مشترک پرکے سے حاصل ہوئے ہیں۔ نیوکلوائڈ کو یک جا کرنے کے لیے ایک امکانی طریقے ہیں۔ ایچ۔ بی۔ ملر (H.J. Muller) کے تجزیے کے مطابق ایک انسانی نوٹی جسم میں اساس کے جوڑوں کی تعداد تقریباً  $10^{10}$  ہوتی ہے۔ ہر اساس کے جوڑے کی جگہ امکانی چار اساسوں میں سے کسی ایک سے پُر کی جاتی ہے۔ اسی طرح انسانی نوٹی

سے پیدا ہوتے ہیں۔ آخر الذکر ترشہ بھی ہوائی عدم موجودگی میں گلوکوز کی تحلیل سے حاصل ہوتا ہے۔ بخمید کی تخفیف کے اس تعامل میں سالماتی آکسیجن حیدریتی ہے غلیہ مایہ کے شمولات میں مائی ٹوکانڈریا (Mitochondria) ہوتے ہیں۔ مائی ٹوکانڈریا کی ساخت بھی بہت عجیبہ ہوتی ہے۔ ان کے بعض حصوں میں خامرے ہوتے ہیں۔ جس سالمہ کا تحول ہوتا ہے وہ ایک خامرے سے دوسرے خامرے کو منتقل کیا جاتا ہے۔ سبز پالینوں میں بھی اسی طرح شعاعی ترکیب عمل میں آتی ہے۔ سبز پالینوں میں کلوروفیل اور دوسٹر لون ہوتے ہیں جو روشنی کو جذب کرتے ہیں۔ سبز پالینوں مائی ٹوکانڈریا اور دوسٹر کلوروفیل مائی شمولات میں جو سولہ یا دہے کی اساس پر ہوتے ہیں ان تمام میں ڈی این اے ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ لوٹ کی بہ نسبت اس ڈی این اے میں اساسوں کا پھیلاؤ مختلف نوعیت کا ہوتا ہے۔ یہ خیال ظاہر کیا گیا ہے کہ غلیہ مائے شمولات کسی زمانے کے آزاد زندگی بسر کرنے والے عضویوں کی باقیات ہیں جو موزوں حالات ملنے پر دوسرے عضویوں کے اندر ولی حصوں میں جا گزیں ہو گئے۔

نواتی ترشے کے بارے میں ہم جانتے ہیں کہ وہ ایک غلیہ سے دوسٹر کو جاتا ہے اور ان کی تعداد میں اضافہ کرتا ہے۔ نئے غلیوں میں یہ اپنا فعل بڑی خوبی سے انجام دیتا ہے۔ وائرس درحقیقت زیادہ تر نواتی ترشوں کے زایدہ ہیں۔ ان پر برقیں کا غلاف ہوتا ہے۔ یہ اس کا بھی علم ہے کہ نسل مادے کے اجزاء ایک ہی نوع کے ایک غلیہ سے دوسرے غلیے کو منتقل ہو سکتے ہیں۔ اس منتقلی سے نسل اور مستقل ارث کی تبدیلیاں آسکتی ہیں۔ وائرس کے نواتی ترشے کا ایک حصہ میزبان غلیہ کے نواتی ڈی این اے سے جڑا ہوا رہ سکتا ہے۔ اس کا بہت امکان ہے کہ وائرس ایک ایسے عضویہ کی انحطاط یافتہ شکل ہو جو کسی زمانے میں آزاد زندگی بسر کرتا تھا اور جس میں تحولی افعال انجام دینے کی بڑی صلاحیت تھی۔ اب یہ وائرس کسی مخصوص میزبان میں زندگی بسر کرنے کے لیے تخصیص یافتہ ہو گیا ہے۔ ایک وائرس کو اپنے میزبان غلیہ کی نسلی خصوصیات کی یکجہ منتقلی کی ضرورت لازم ہوتی ہے۔ کئی وائرس بڑی خوبی سے اس کو انجام دیتے ہیں۔ جراثیم تیار کرنے کے لیے ایک کارخانے سے دوسٹر میں منتقل کرتے ہیں تاکہ وائرس تیار ہوں بعض صورتوں میں دس منٹ جیسی قلیل مدت میں کسی ایک وائرس سے منتقل شدہ بیکٹیریم (Bacterium) ایک سوئے وائرس پیدا کرتا ہے۔ یہ میزبان بیکٹیریم سے ملا حیدہ ہو جاتے اور اس کو تباہ کر دیتے ہیں۔ غلیہ مایہ کے مفید شمولات اور متعدد عوامل کے درمیان فرق زیادہ واضح نہیں ہوتا۔

**یوکیریوٹس (Ucaryotes)** : یہ ترین ایک غلیوی عضویوں کی صورت میں یوکیریوٹ اور

اور پروکیریوٹس Procarvayotes یوکیریوٹ قسم کے غلیوں میں فرق کرتا مشکل نہیں کئی معروف یک غلیوی عضویہ مثلاً پلاسٹیم اور ایسا تمام اعلیٰ غلیویوں کے غلیہ یوکیریوٹ قسم کے ہوتے ہیں۔ اس قسم کے غلیوں میں خیطیت واقع

خارج کرنے والے اجزاء میں تبدیل ہوتے ہیں۔ ان میں کسی وقت بھی ان کے ایک دوسرے میں تبدیل ہونے کے لیے حیاتیاتی ادوار ضروری ہیں۔ اس کا امکان ہے کہ ارضیاتی نقطہ نظر سے مختصر مدت کے لیے مادوں کی محدود رسم پر عضویہ اپنی زندگی بسر کریں، مگر عضویوں کے بہت طویل عرصے تک زندہ رہنے کے لیے مادہ کا ایک حرکتیاتی دور ضروری ہو جاتا ہے۔ اس میں کم از کم دو مختلف قسم کے عضویہ حصہ لیتے ہیں۔ اگر دوسرے سیارے پر حیات ہو تو وہاں بھی ایک مثال دوریت کا ہونا لازمی ہے۔ چنانچہ زمین کے باہر زندگی کے وجود کے احتمالات کے سلسلے میں ایسے ہی سالماتی تبدیلیوں کی تلاش جاری ہے۔ مگر ارض پر اس قسم کے تمام کام کی حیاتیاتی برقیوں کی تبدیلی کے تعلقات سے ATP کے ایک سالمہ کی سلسلے پیدا ہوں گے اس سلسلے کے تین ناسفٹس میں سے دو توانائی سے بھر پور بندوں سے جکڑے رہتے ہیں۔ یہ توانائی عرصے تک قیام پذیر ہوتے ہیں مگر غلیہ اپنی ضرورت پر توانائی حاصل کرنے کے لیے اس کو توڑ سکتا ہے۔ ATP اور اس کے بالکل مشابہ سالمات ایک اساسی پانچ کاربن اور تین ناسفٹس زمین پر جاندار نظام کے لیے عام نوعیت اور غیر معمولی دونوں نوعیت کی توانائی کے نظام ہیں۔

تحول کا عمل ایک ہی مرحلے میں واقع نہیں ہوتا۔ جاندار غلیہ میں معمولی مشرکشا گلوکوز کی خمیدہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی حاصل نہیں ہوتا جس طرح گلوکوز کو ہوا میں جلائے سے یہ اجزاء حاصل ہوتے ہیں۔ خمیدی عمل سے بہت جلد توانائی خارج ہو جاتی ہے اور وہ ایک چھوٹے سے جسم میں مرکب ہوتی ہے تاکہ غلیہ کا اس قسم کا عمل محفوظ طریقے پر انجام پائے۔ تقریباً تمام عضویوں میں تحولی گلوکوز یعنی شکر پیلے ہوائی عدم موجودگی میں تندرک گیارہ مدارج میں ٹوٹ جاتی ہے بعض عضویہ سالماتی آکسیجن کو استعمال نہیں کرتے۔ ان عضویوں میں غیر ہوائی مدارج کا سلسلہ اس وقت تک جاری رہتا ہے جب تک گلوکوز کے ٹوٹنے سے جو حاصلات پیدا ہوتے ہیں وہ سالماتی آکسیجن سے مل نہ جائیں۔ ہوائی موجودگی میں گلوکوز کی اس قسم کی خمیدہ کے لیے اسے ساتھ طریقہ کی ضرورت پڑتی ہے جو خامروں کے غلیوں کی موجودگی میں واقع ہوتے ہیں۔

مندرجہ بالا طریقے سے جو توانائی اسے ملی۔ پی۔ کو فراہم ہوتی ہے اس کو غلیہ مختلف طریقوں سے استعمال کرتا ہے۔ مثلاً نقل و حرکت کے لیے جب ایک ایوبا (Amoeba) اپنے کاذب پر پھیلتا ہے یا آؤنی چلتا ہے تو سالمات اپنے توانائی سے بھر پور ناسفٹ گرفت کے لیے اس توانائی کو استعمال کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ اسے فی بی سالمات ان سالمات کی تیاری کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں جن کی عضویہ کو ضرورت ہوتی ہے مگر جو قابل حصول نہیں ہوتے اس قسم کے سالمات میں امینو ترشے (Amino-Acid) بالخصوص پانچ کاربنی شکر نواتی ترشے کی اساسیں وغیرہ وغیرہ شامل ہوتی ہیں۔ ان میں سے ہر ایک تابلیغی عمل کو تابو میں رکھنے کے لیے خامرے کا واسطہ ضروری ہوتا ہے اس کی ابتدا بعض سادہ یا مرکب تکوینی حصوں سے ہوتی ہے۔ جو کہ عضویہ کو میسر رہتے ہیں مثلاً امینو ترشے پانی روک کر ترشے





دور کے دو سکر ہوا میں اوٹھوتا (Tuna) میں انحرالذکر چھپساں  
ہیں ڈالفن (Dolphins) جو پستانے میں ان کا جسم بھی کچھ اس  
طرح کا ہوتا ہے۔ متقارب ارتقار کی اس صورت حال کی وجہ حقیقت  
کا ماحولیات (Hydro-Dynamics) کے اصول کے تحت بڑی بڑی جہاز  
کے جانور سمند میں تیز رفتار سے حرکت کر سکتے ہیں۔ اسی طرح کہہ لیں  
پر جانوروں میں آنکھیں کئی بار وجود میں آئی ہیں۔ اکثر صورتوں میں جانور  
طبیعت یا کیمیا کسی شخص ماحولیات کے لیے ایک محلول حل پیش  
کرنے کی کوشش کرتے ہیں تو ایسی صورت میں زیادہ صحیح حل طبی انتخاب  
میں کر سکتا ہے مگر صورت میں ایسا ہوا ضروری نہیں ہے بعض کو نقصان  
بلاشبہ ان عادات سے متعلق ہوتے ہیں مثلاً لدلی ماحول میں چلنے کے نشان  
روئے زمین پر بھی طبی انتخاب کے ذریعہ وجود میں نہیں آتے۔

طبی انتخاب کے ذریعہ مخلوقوں نے نہایت وسیع ماحولیات نشیب  
وفراز کے لیے خود کو متوافق بنالیا ہے۔ اسی اصول پر مختلف اقسام کے  
عضویہ وجود میں آئے ہیں سیوڈی ٹیم (Cyoniadiom) نالی انگ  
کی گرم سلفیورک ترشے کے مرکب محلول ہیں بالیدگی ہو سکتی  
ہے۔ دو سکر بیکٹیریا (Alga) اور فنجی (Fungi) انتہائی ترش (Ph)  
یا انتہائی قلوئی (Ph) ماحول میں زندہ رہ سکتے ہیں۔ پروکیرینوئی  
(Pro Caryotic) بیکیٹریا ملو اسٹون پارک (Yellow Stone Park)

کے گڑبوں میں تھے ہیں جہاں پیش ۹۰ درجے سینٹی گریڈ سے زیادہ  
ہوتی ہے۔ پیش کو تھپے پانی کی پیش کے برابر ہوتی ہے۔ سلفیٹ گھٹانے  
والے سیکٹریا کے متعلق بیان کیا گیا ہے کہ ۱۰۳ درجے سینٹی گریڈ پر  
ان کی بالیدگی اور تولید ہوا کرتی ہے۔ یہاں دباؤ بہت زیادہ ہوتا ہے  
کئی عضویہ نامیاتی یا غیر نامیاتی مائع ایجادا دے۔ اپنے اندرونی سیال  
کے نقطہ انجماد کو پست کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ چنانچہ بعض بہت  
خاشا ڈائی میتھیل سلف آکسائیڈ (Dimethyl Sulphoxide)

کومائع ایجاد کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ بعض عضویہ کساری  
پانی کے گڑھوں میں رہتے ہیں۔ ان کے پانی میں حل شدہ نغین نقطہ  
انجماد کو پست کر دیتے ہیں۔ خلا قطب جنوبی پر ڈان جوین لونڈ  
(Donjuan Pond) میں پانی کے ہر دو سالمات کے لیے میٹیم  
کلورائیڈ کا صرف ایک سالمہ ہوتا ہے چنانچہ یہ پانی ۲۵- درجے سینٹی  
گریڈ پر بھی بند نہیں ہوتا۔ اس پانی میں ممکن ہے کہ ایسا غیر معمولی کمزور  
بینی جسامت کا ناتج ہوگا جو ۷۰ درجے سینٹی گریڈ تک محلول مائع انجام دے  
سکتا ہو۔ پانی کے نقطہ انجماد پر حیاتیاتی اعمال موقوف نہیں ہو جاتے۔  
درحقیقت بعض خامرے ایسے ہیں جو پانی کی نسبت برف میں زیادہ  
کار کر دہوتے ہیں۔ کئی یک خلوی عضویہ ایسے ہیں جو پست پیش میں  
غیر معین مدت تک جمود کی حالت میں بڑے رہتے ہیں اور جب یہ انجماد  
اصلی حالت پر عود کر آئے ہیں تو ان کی سرگرمی عمل میں کوئی فرق نہیں  
آتا۔ بعض آرتھرو پوڈوز (Arthropods) ایسے ہیں جن کے جسم سے پانی  
کو پوری طرح علاحدہ کر لیا جاسکتا ہے لیکن ان پر پانی ڈال دیا جاتا ہے  
تو نہ صرف زندہ ہو جاتے ہیں بلکہ اپنی سابقہ سرگرمی عمل کو جاری کر دیتے

ہوتا ہے۔ ایک دو سکر کے قریب جو غلیے ہوتے ہیں ان میں طبی اور  
کیمیائی باہمی تعاملات ہوتے ہیں۔ غالباً کسی بھی غلیے میں یہ صلاحیت  
ہوتی ہے کہ وہ ایک مخصوص قسم کا غلیہ بن جائے مگر غلیے ان کے  
بیرونی خلوی ماحول کے پتے میں مختلف طریقوں سے نواپانے پر عبور  
ہو جاتے ہیں۔ بعض وقت جب بنی ترقیبی یا بنان کی بناوٹ عمل میں آتی  
ہے۔ ان میں بال غلیے یا دانت غیر موزوں جگہ پر پوری طرح نواپانے  
ہیں۔ اسی طرح مصنوعی طریقوں سے مینڈک کے جوارح پر آنکھیں پیدا  
کی جاسکتی ہیں۔

کہہ لیں زمین پر موجودہ دور میں حیات کے گونا گوں حسن مظاہر جو  
دیکھے جاتے ہیں وہ محض صنف کی وجہ سے ہیں۔ ایک ایسا غلیہ جو بالکلیہ  
غیر صنفی ہو یعنی اعتبار سے اپنے پرکے کے معین مطابق ہو سکتا ہے۔ البتہ کسی  
بھی ناگہانی تبدل سے ان دونوں میں فرق آجاتا ہے۔ کسی بڑے نئے  
توافق کا نواپانا اسی وقت ممکن ہے جب کہ کئی ناموزوں ناگہانی تبدلات  
بڑی تعداد میں واقع ہوئے ہوں۔ اس معنی کو صنف کے ذریعے بڑے  
اچھے طریقے پر حل کیا جاسکتا ہے۔ والدین کا جینی مادہ دوبارہ جمع ہو جاتا  
ہے تاکہ جین کا پوری طرح ایک نیا اجتماع عمل میں آسکے اس طریقے  
سے ناگہانی تبدلات جو آبادی کے کسی بھی فرد میں واقع ہو وہ جلد ہی دو سکر  
اراکین کو تقسیم کر دیا جاتا ہے اور جو ناگہانی تبدلات مختلف عضویوں میں  
واقع ہوتے ہیں وہ جمع کیے جاسکتے ہیں چنانچہ اس کا قوی امکان ہے کہ ایک  
مفید تبدلات کا سلسلہ اسی طرح وجود میں لایا جاسکے۔ جاتی یا صنفی  
پیدائش کے فوائد میں قدر زیادہ ہیں کہ وہ جاندار بھی جن میں عموماً  
غیر صنفی تولید ہوتی ہے کبھی کبھی صنفی تولید انجام دیتے ہیں جینی مادہ  
کے مختلف تبدلات کی ترتیب کے لیے وہ صنفی کا پی ہیں پھر بھی بعض  
جانوروں میں مزید صنفوں کا اضافہ ہوا ہے مثلاً پیرا سیم میں پانچ سے دس  
صنفیں پائی جاتی ہیں۔

عضویوں کی اقسام اور ان کے ماحول  
سمند میں پستانوں میں پیش اور طوبیت لکنا انتہا ہے۔ ان سب کے علاوہ  
ایسے چھوٹے چھوٹے ماحول بھی ہیں جہاں بغیر کسی صنف والی سمندر کی ت کی  
ریت ہے۔ امونیا سے چھوڑ کر زمینیں ہیں۔ معدنی طبقات ہیں جن میں اونچے  
درجے کی تاب کاری ہوتی ہے اور اسی طرح کسی عضویہ کے ماحول میں  
اس کے اعتراضات کے دو سکر عضویہ بھی شامل رہتے ہیں۔ ان ماحولات  
میں سے ہر ایک میں اسی مناسبت سے ماحولیات نشیب و فراز ہوتے ہیں  
اور ماحولیات نشیب و فراز کی اقسام جو روئے زمین پر ملتی ہیں وہ غیر  
معمولی ہیں۔ پستان بیٹریوں کے بالکل نماں یکسی بھیڑیے ہیں۔ جو  
آسٹریلیا میں ملتے ہیں۔ طبی روپ میں اور شکار خوری کے طریقوں میں یہ  
دونوں غیر معمولی مشابہت رکھتے ہیں اور ایک مثال بالکل سیدھے  
خط مستقیم والے جسم رکھنے والے جانوروں کی ہے جو سمند میں بہت  
تیز حرکت کرتے ہیں اس قسم کا جسم آزاد طور پر تیز وجود میں آیا ہے۔  
یعنی اسٹی ناپ ٹیری جنس (Steno pterygians) میں میوزوئی

ہیں۔ کہہ ارض کے معروف عضویوں کی ایک بڑی اکثریت ان کے ماحول کی پیش کے لیے حساس ہوتی ہے گرم خون والے جانور اندرونی ماحول پر اپنے جسم کی اندرونی پیش کو منضبط کرتے ہیں۔ اگر انسان جس کے جسم کی پیش کو ۳۰ درجہ سینٹی گریڈ تک کم یا بھٹکا دیا جائے یا ۴۰ درجہ تک بڑھا دیا جائے تو وہ جلد ہی مر جاتا ہے۔ عضویہ جو سرد آب و ہوا کے مقامات میں رہتے ہیں ان کے جسم پر چربی یا بال کی تہ ہوتی ہے جو ماحول پر پوش کا کام دیتی ہے۔ بعض عضویہ موسمی پیش کی تبدیلیوں سے توافق پیدا کرنے کے لیے اندوں یا بذروں میں خوابیدہ زندگی بسر کرتے ہیں تاکہ پست پیش میں بھی وہ زندہ رہ سکیں۔ بہر حال تمام صورتوں میں خوابیدگی کے ساتھ ناپیدگی لازمی ہوتی ہے۔ عضویوں کا جسم چونکہ بڑی حد تک پانی پر مشتمل ہوتا ہے اس لیے پانی کا حصول ان کے لیے ایک محدود بند عامل کی حیثیت رکھتا ہے اس مقصد کے لیے بھی کئی قسم کے توافقات اختیار کیے جاتے ہیں مثلاً بعض خردبینی جسامت کے عضویہ اس پانی پر زندہ رہ سکتے ہیں جس میں نمک کے صرف ایک لقم کو حل کیا گیا ہے اور بعض عضویہ مثلاً بھگچو یا اور گمن (Beetle) پانی کو سرمایہ حالت میں مطلقاً حاصل نہیں کرتے وہ پوری طرح بخوبی پانی پر ہی انحصار کرتے ہیں یعنی وہ صرف اسی پانی پر زندگی گزارتے ہیں جو ان کی غذا کے تحول کے دوران انہیں ملتا ہے۔ پودوں کی بعض قسمیں مثلاً اسپین میں پانی جانے والی کافی (Moss) ایسے ماحول میں پھلتی پھرتی ہے۔ جہاں وہ زمینی پانی سے تماس میں نہیں آتی یعنی یہ کافی ٹیلی فون کے تاروں پر لگتی ہے۔ اس کی ضرورت کا پانی بظاہر اس کو درست ہوا سے حاصل کرنا پڑتا ہے ریگستان میں یا دوسرے نہایت خشک ماحول میں جو پودے ہوتے ہیں ان میں تو توافق پایا جاتا ہے کہ ان کی جڑیں بہت زیادہ گہرائی تک پہنچتی ہیں اور وہ وہاں سے پانی حاصل کرتی ہیں۔

فضائے قائم (Stratosphere) سے لے کر سمندر کی تک عضویہ ملتے ہیں فہاروں کے ذریعے بکٹیریا اور پھوسفیدی کے ہدروں کی موجودگی کا پتہ فضائے قائم کی اساس پر دریافت کیا گیا ہے۔ پرندوں کو ۲۷ ہزار فٹ کی بلندی پر بھی دیکھا گیا ہے۔ کوندے والی سکوڑیاں ماؤنٹ ایورسٹ پر ۲۷ ہزار فٹ کی بلندی تک بھی ملی ہیں۔ اس کے خلاف خوردبینی جسامت کے عضویہ مچھلیاں اور میٹازوا کے دوسرے اراکین سمندر کی ایسی گہرائیوں سے حاصل کیے گئے ہیں جہاں کا دباؤ سطح سمندر پر جو دباؤ ہوتا ہے اس سے سیکڑوں درجے زیادہ ہوتا ہے اس قدر گہرے حصوں تک روشنی نہیں پہنچ سکتی یہاں ملنے والے عضویہ ضوالتی کے لیے توافق رکھتے ہیں۔ اس قسم کے بعض عضویوں کی جسامت بہت بڑی ہوتی ہے۔ ان کی غذا وہ ذرات ہیں جو سمندر کی سطح سے نیچے کی طرف گرتے رہتے ہیں۔

کہہ ارض کے اشعاعی ماحول کے لیے توافق کی ایک حد ہوتی ہے بعض خردبینی عضویہ سورج کی خفیف سی ماورائے بنفشی روشنی

بھی فوراً ہی مر جاتے ہیں۔ اس کے خلاف سیوڈوموناس ریڈیو لکٹو پورس (Pseudomonas, Radio-Durans) نامی جراثیم ترلے کے تالابوں کے ری ایکٹرز (Reactors) کے گندے پانی خارج کیے جانے والی موریوں میں بھی زندہ رہتا ہے۔ عضویہ اپنے جسم پر ایک تہ تیار کر کے اشعاع سے بچ کر آتے ہیں مثلاً بعض امی اور ریگستان کے بعض پودے زمین یا پتھر کی اس سطحی بہت کے نیچے زندگی بسر کرتے ہیں۔ جس میں سے تیز روشنی گزر سکتی ہے۔ اس کے علاوہ عضویہ مضرت رساں اشعاع کے اثرات کو زائل کرنے کے لیے بہت تیزی سے رد عمل کرتے ہیں۔ بعض عضویہ یہ کام اندھیرے میں انجام دیتے ہیں اور بعض کو روشنی کی ضرورت پڑتی ہے۔ عام طور سے دونوں کو برتا دینے والی اشعاع کی مقدار ایک انتہائی حد تک ہوتی ہے جس کو ایک عضویہ برداشت کر سکتا اور مرنے نہیں پاتا یہ مقدار دس لاکھ روٹ جن ہے۔ ایک انسان کے لیے دُش کو برتاتے والی اشعاع مثلاً ایکٹرانس (Electrons) کا ششاموں (Gamma Rays) ایکس۔ رے کی ملک مقدار چند روٹ جن (Roentgen) ہے جبکہ اشعاع آدنی کے جسم کی سطح پر مساویانہ نیچے اس اشعاع کی بہت معمولی مقدار سے کئی ایک بیماریاں پیدا ہوتی ہیں۔ کہہ ارض پر مختلف عضویوں کی جسامت بہت مختلف ہوتی ہے چنانچہ سب سے چھوٹے آناڈ زندگی بسر کرنے والے P. Plo کا قطر تقریباً ایک ہزار اینگسٹروم A ہوتا ہے ایک A = 10<sup>-10</sup> سینٹی میٹر۔ چھوٹے جسامت کے جانور کے جسم کا حجم خواہ کتنا ہی رہے یہ ایک ضروری امر ہے کہ اس میں وہ تمام سالمات ہونے چاہئیں جو تحول کے لیے درکار ہیں۔ کئی عوامل عضویوں کی جسامت کی حد بندی کرتے ہیں۔ ان میں سے ایک حیاتیاتی مادوں کی قوت ہے۔ ۱۹۳۸ء میں میلی لیو (Galileo) نے تخمینہ لگا یا تھا کہ ایک درخت جس کی اونچائی تقریباً تین سو فٹ ہے۔ اس کو اگر اس کے عمودی محل سے کسی قدر ہٹا دیا جائے تو وہ خود اپنے وزن کے ذریعے زمین سے جڑا رہے گا۔ سیکویا یا س (Sequoias) کی اونچائی تین سو فٹ سے بھی زیادہ ہوتی ہے۔ کہہ ارض کے عضویہ جن نامیاتی مادوں کا تحول کر سکتے ہیں ان کے حدود بہت وسیع ہیں۔ بعض اوقات غار ملڈ یہا پوڈ (Formal Dehyde) یا پٹرولیم کا بھی غذا کے طور پر قبول کر سکتے ہیں جو انسانی نقطہ نظر سے نامکن معلوم ہوتا ہے۔ سیوڈوموناس (Pseudomonas) نامی جراثیم میں یہ صلاحیت ہوتی ہے کہ وہ تقریباً ہر قسم کے نامیاتی سالمات کو کاربن اور توانائی کے اخذ کے طور پر استعمال کر سکتا ہے بشرطیکہ وہ سالمہ پانی میں قدرے حل پذیر ہو۔ خوردبینی جسامت کے عضویہ پلاسٹکس (Plastics) کا استعمال نہیں کر سکتے تو اس کی وجہ یہ ہے کہ پلاسٹکس خوردبینی عضویوں کے ماحول کا جزو طویل عرصے تک نہیں رہے۔ انسان ہی خیال کرتا ہے کہ آکسیجن انسانی زندگی کے لیے نہایت ضروری ہے مگر عارضی طور پر بواش عضویہ کے لیے بھی یہی جو اپنی آکسیجن کو لینے بھی ہیں اور خاست بھی کرتے ہیں۔ داخلی غیر بواش عضویہ ایسے بھی ہیں جن کے لیے آکسیجن نہر کا کام دیتی ہے۔ اس قسم کے عضویہ متبادل ایکٹران مصل استعمال کرتے ہیں۔

عضویوں میں پانی کی مقدار جان دار مادہ کے وزن کا ۵۰ تا ۹۰ فی صد ہوتی ہے۔ اگر عضو بے ہمت زیادہ معدنی ڈھانچہ ہو تو عضویوں کے خشک مادے کے وزن کا تقریباً نصف حصہ کاربن پر مشتمل ہوگا۔ اس سے یہ حقیقت ظاہر ہوتی ہے کہ نامیاتی سالمات کا انحصار کاربن پر ہوتا ہے مختلف افعال انجام دینے کے لیے مختلف کیسیٹیں عناصر استعمال کیے جاتے ہیں۔ امینو ترشوں میں نائٹروجن اور گندھک کے علاوہ کاربن ہائیڈروجن اور آکسیجن ہوتی ہے۔

نوائی ترشوں میں فاسفورس کے علاوہ ہائیڈروجن نائٹروجن آکسیجن اور کاربن ہوتا ہے۔ سوڈیم اور پوٹاشیم کو برقی پاسیڈ کی کو متوازن رکھنے کے لیے اور کیٹیم اور سلین کو تعمیر کی مادوں کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ ہیوگلوبن (Haemoglobin) سلعے کے ایک جزو کے طور پر اور لوہا سالماتی آکسیجن کی منتقلی کے لیے ایک اہم رول ادا کرتا ہے۔ بعض اے سی ڈیٹس (Ascidians) میں نوہے کی جگہ وینڈیم (Vanadium) لے لیتا ہے۔ اے۔ سی۔ ڈین کے خون میں فی اوہیم (Niobium) ٹن لے لے (Tantalum) فی ٹانی ام (Tantalum) کرویم (Chromium) میگنیز (Manganese) مولب ڈی ٹم (Molybdenum) کے علاوہ ٹینگسٹن (Tungsten) زیادہ مقدار میں ہوتی ہے۔ اے۔ سی۔ ڈین کے خون میں وینے ڈیم اور نیوہیم کے مرکبات آکسیجن کی پست سطح کے لیے ایک توافق ہو سکتے ہیں۔ کبھی کبھار عضویوں سے سیلی ٹیم (Selenium) یا ٹیلوریم (Tellurium) کو برقی محصل کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ بعض عضویوں سے پرشدہ ٹیس اور آرسینک کے ہائیڈرائڈز فاسفورس اور سلینکان تحول کے فضلات کے طور پر اور بعض عضویوں کوورین اور آئیوڈین میں سے ہلوجن کے ساتھ کاربن مرکبات تیار کرتے ہیں۔ مندرجہ بالا عناصر میں سے کئی ایک اور ان کے ساتھ تانبا جست، کوہالٹ (Cobalt) اور غالب گیلیم (Gallium) بورون (Boron) اور اسکینڈیم ام (Scandium) نیوں کے خامری الریں خاص خاص افعال انجام دیتے ہیں۔

عضویوں میں پانی کی مقدار جان دار مادہ کے وزن کا ۵۰ تا ۹۰ فی صد ہوتی ہے۔ اگر عضو بے ہمت زیادہ معدنی ڈھانچہ ہو تو عضویوں کے خشک مادے کے وزن کا تقریباً نصف حصہ کاربن پر مشتمل ہوگا۔ اس سے یہ حقیقت ظاہر ہوتی ہے کہ نامیاتی سالمات کا انحصار کاربن پر ہوتا ہے مختلف افعال انجام دینے کے لیے مختلف کیسیٹیں عناصر استعمال کیے جاتے ہیں۔ امینو ترشوں میں نائٹروجن اور گندھک کے علاوہ کاربن ہائیڈروجن اور آکسیجن ہوتی ہے۔

نوائی ترشوں میں فاسفورس کے علاوہ ہائیڈروجن نائٹروجن آکسیجن اور کاربن ہوتا ہے۔ سوڈیم اور پوٹاشیم کو برقی پاسیڈ کی کو متوازن رکھنے کے لیے اور کیٹیم اور سلین کو تعمیر کی مادوں کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ ہیوگلوبن (Haemoglobin) سلعے کے ایک جزو کے طور پر اور لوہا سالماتی آکسیجن کی منتقلی کے لیے ایک اہم رول ادا کرتا ہے۔ بعض اے سی ڈیٹس (Ascidians) میں نوہے کی جگہ وینڈیم (Vanadium) لے لیتا ہے۔ اے۔ سی۔ ڈین کے خون میں فی اوہیم (Niobium) ٹن لے لے (Tantalum) فی ٹانی ام (Tantalum) کرویم (Chromium) میگنیز (Manganese) مولب ڈی ٹم (Molybdenum) کے علاوہ ٹینگسٹن (Tungsten) زیادہ مقدار میں ہوتی ہے۔ اے۔ سی۔ ڈین کے خون میں وینے ڈیم اور نیوہیم کے مرکبات آکسیجن کی پست سطح کے لیے ایک توافق ہو سکتے ہیں۔ کبھی کبھار عضویوں سے سیلی ٹیم (Selenium) یا ٹیلوریم (Tellurium) کو برقی محصل کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ بعض عضویوں سے پرشدہ ٹیس اور آرسینک کے ہائیڈرائڈز فاسفورس اور سلینکان تحول کے فضلات کے طور پر اور بعض عضویوں کوورین اور آئیوڈین میں سے ہلوجن کے ساتھ کاربن مرکبات تیار کرتے ہیں۔ مندرجہ بالا عناصر میں سے کئی ایک اور ان کے ساتھ تانبا جست، کوہالٹ (Cobalt) اور غالب گیلیم (Gallium) بورون (Boron) اور اسکینڈیم ام (Scandium) نیوں کے خامری الریں خاص خاص افعال انجام دیتے ہیں۔

برتاؤ اور حسی صلاحیتیں

عضویوں میں جس طرح بہت وسیع توافقات پائے جاتے ہیں اور کرک ارض پر عضویوں کی ایک عناصر استعمال کرنے میں اسی مناسبت سے ان کے طرز عمل اور ان کی حسی صلاحیتیں بھی مختلف نوعیت کی ہوتی ہیں۔ نوائی ترشوں میں یہ صلاحیت مخفی رہتی ہے کہ ریل (Migration) کرنے کا زمانہ آجائے ہر پرندے ریل کر جاتے ہیں۔ حالانکہ اس وقت دوسرے پرندے وہاں موجود نہیں ہوتے۔ اس کے علاوہ ان میں یہ بھی صلاحیت ہوتی ہے کہ اپنی نوع کے اعتبار سے وہ اپنا ایک مخصوص قسم کا گھونسل بنا سکتے ہیں اور کوٹ شپ (معاشرے) بھی کرتے ہیں۔ ایسے پرندے جن میں مذکورہ صلاحیت نہیں ہوتی وہ اپنی اولاد یا نسل نہیں چھوڑ سکتے۔ بریل میں طرز عمل کی صلاحیت کا غالباً اپنے اپنے طور پر ارتقاء ہوا ہے۔ ایسے جوہر جو بھول بھلیوں میں سے گزرنے کے عادی ہیں انہیں اس جفتی کر سکتے

یہ ایک عام تجربے کی بات ہے کہ بعض جانور مثلاً کتے ان آوازوں کو محسوس کرتے ہیں جن کو انسانی کان محسوس نہیں کر سکتے۔ جیگاڈریں آواز کی بہت اونچی لہروں کو جو قطر پٹا ایک لاکھ دور فی ثانیہ ہوتی ہیں۔ محسوس کر سکتی ہیں اور پیدا بھی کر سکتی ہیں جیگاڈریں اس صلاحیت کی مدد سے اپنے شکار کے محل وقوع کا پتہ چلائی ہیں اور اسی صلاحیت کی بناء پر بھگوں کا شکار بھی کرتی ہیں۔ یہ عمل چنگاڈریڈز اور سونار کے ارتعاش سے لاکھوں برس قبل سے انجام دے رہی ہیں۔ غورہ بھگوں میں جیگاڈریڈز سے خارج کی جانے والی آوازوں کو محسوس کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے جس کی وجہ سے وہ شکار ہونے سے بچ سکتے ہیں شکار پھلیاں اور دوسرے مندری شکاری جانور اپنے شکار کو ان سے خارج ہونے والے پست ارتعاشی آوازوں کی بناء پر ان کے محل وقوع سے واقفیت حاصل کرتے ہیں۔ بعض جانور مثلاً یورپ کے بڈے آواز پیدا کرنے یا اس کو محسوس کرنے کے لیے بہت ہی مختصص یافتہ اور عجیب قسم کے اعضا پیدا کر لیتے ہیں۔ یورپ کے بڈے میں محاس نسبتاً بڑے ہوتے ہیں۔ اور محاس کا محل وقوع بھی عام خشاش کے محاس کے محل وقوع سے مختلف

ہوتا ہے۔ چنانچہ یہ اس کی پیچیدہ ہوتے ہیں اور ایک (Parabolic) پہلو پر دور بین جیسا دکھائی دیتے ہیں۔ اس سے یہ ایسی آوازیں پیدا کرتا ہے جن سے اس نوع کی مادہ ان کی طرف راغب ہو جاتی ہے۔

اکثر عضویہ کیمیائی سالمات کی نوعیت معلوم کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں گویا کہ ان میں سونگھنے اور ذائقہ معلوم کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ مثلاً ریشم کے کرکٹے میں یہ صلاحیت ہوتی ہے کہ اسی نوع کی مادہ کے خارج کردہ ایسے مادہ کو محسوس کر سکتا ہے کہ جس سے منفی رغبت ہوتی ہے۔

بصارت، سماعت، ذائقہ اور لمبی احساسات کے علاوہ مختلف جانوروں میں اور بھی کی قسم کے احساسات ہوتے ہیں انسان کے کان کے قوقعہ کی کنال میں اندرونی تشریق کا نظام اور ایک اسراع پیمانی بناوٹ عمل میں آتی ہے۔ آبی بھجوں میں پانی کا دباؤ معلوم کرنے کے لیے ایک فیدم پیدا ہوتا ہے۔ (Gymnarchus Niloticus) پانی کی پھلی جیٹارکس نی لونی کس میں ایک دو قطبی برقی سکونیائی میدان پیدا کرنے کا آلہ ہوتا ہے جس کی مدد سے یہ اپنی شہبازہ مصروفیت کے دوران پانی کے موجوں اور اپنے اطراف پر سکونی کا اندازہ کر سکتی ہے۔ بعض جانوروں میں تنک کا ارتکاز اور رطوبت کی حالت یا نوعیت معلوم کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ ان تمام احساسات کی مدد سے عضویہ اپنے ماحول کی کیفیت اور حالات سے واقفیت حاصل کرتا ہے۔ انسان مصنوعی ذرا لٹا ہے اپنی جسمی اور ذہنی صلاحیتوں کو بڑھانے کی غیر معمولی صلاحیت رکھتا ہے۔

## حیات کا ماخذ یا مبادا

میدان یا ماخذ کے بارے میں مفروضات حیاتیات کے مسائل میں

سے جو بنیادی اہمیت رکھتے ہیں اور جس کو بہت کم سمجھا گیا ہے وہ حیات کا مبادا یا ماخذ ہے۔ اکثر فلسفیانہ مفروضات کا یہ ایک مرکزی مسئلہ ہے۔ حیات کی ابتدا کے بارے میں جو مفروضات پیش کیے جاتے ہیں وہ عام طور پر چار نوعیت کے ہیں۔

(۱) حیات کی ابتدا۔ ایک قوتی طبیعی (امجازی) واقعہ ہے یعنی یہ ایک ایسا معاملہ ہے جس کو طبیعیات اور کیمیا کے اصولوں کے ذریعہ بیان نہیں کیا جاسکتا۔

(۲) حیات اور خاص طور سے سادہ عضویہ بے جان مادے سے بہت مختصر سی مدت میں بیک بلاقیت وجود میں آئے۔ ایسا عمل حاضی میں ہو چکا ہے اور آج بھی جاری ہے۔

(۳) حیات مادہ کے ساتھ ساتھ وجود میں آئی یعنی یہ دونوں بھی ازلی ہیں۔ اور یہ کہ زمین کے وجود میں آنے کے ساتھ ہی یا کچھ ہی عرصہ

بعد حیات کی ابتدا ہوئی۔

(۴) حیات کی ابتدا روئے زمین پر کی ایک ترقی پذیر کیمیائی لحاظات سے ہوئی۔ اس قسم کے لحاظات سے غالباً ایک یا کئی نہایت اونچے درجے کے ناقابل تھیں کیمیائی واقعات رونما ہوئے ہوں گے بان کی ضرورت پڑی ہوگی۔

مفروضہ (۱) مذہب اور فلسفہ کے بعض مکاتب کے روایتی نظریات مجاہد بہت ہی عام نوعیت کے ہیں اور وہ موجودہ سائنسی معلومات سے مطابقت نہیں رکھتے۔

مفروضہ (۲) ایسا مفروضہ ہے جس پر بنی نوع انسان کی رائے ہزار ہا برس سے متفق رہی ہے۔ سترہویں صدی عیسوی کا ایک تیشلی نظریہ تھا۔ ہمیں تعجب ہو گا کہ پتھر اور لکڑی سے دو درجے پیدا ہوتے ہیں یا یہ کہ بھورے اور بھٹیں گوہر میں پیدا ہوتے ہیں یا تیشیاں، لٹے، خول پھلی، گھونٹے، بام پھلیاں اور اسی قسم کے جاندار عضویہ سطرے گتے مادوں سے پیدا ہو سکتے ہیں۔ اس پر اعتراض کرنا گویا وجود احساس اور تجربے پر اعتراض کرنا ہے۔ اگر اس بارے میں کسی کو شبہ ہے تو اس کو چاہیے کہ مصر جانے تاکہ وہ وہاں دیکھ لے کہ دریا بے نیل کے کچھڑے ہزاروں چوبے پیدا ہو کر کھیتوں میں جمع ہو جاتے اور انسانی بستیوں کے لیے ایک مصیبت بن جاتے ہیں۔

دور لٹا تائین میں تشریح سے جو دہی لی گئی اور جو تشریحی امور دریافت کیے گئے ان سے ظاہر ہوتا ہے کہ مذکورہ بالا قسم کی تبدیلیاں نائنن میں سترہویں صدی کے وسط میں ولیم ہاروے (William Harvey) نے بادشاہ وقت کے ہرن کی تولید اور اس کے نمونے کے سلسلے میں جو تحقیقات انجام دی تھیں ان سے یہ ایک بنیادی امر دریافت ہوا کہ جانور انڈے سے پیدا ہوتا ہے۔ فرانکو ریڈی (Francesco Redi) نے سترہویں صدی کے اواخر میں یہ نظریہ پیش کیا کہ مکھوں کے بچے جو گوشت میں ہوتے ہیں وہ مکھوں کے انڈوں سے پیدا ہوتے ہیں جو گوشت پر دیے جاتے ہیں۔ لیویر واپلان زینی (Lazzaro Spallanzani) نے انھارہویں صدی عیسوی

میں یہ بتلایا کہ پستانوں کی پیدائش کے لیے منوی حویں ضروری ہیں اگرچہ یہ ثابت ہو چکا تھا کہ بڑی جسامت کے جانور ہمیشہ انڈوں سے پیدا ہوتے ہیں پھر بھی بیکایک تحقیق کا نظریہ رد نہیں کیا گیا تھا۔ یہ امید کی جاتی تھی کہ بڑے عضویہ ضروریہ عضویوں سے پیدا ہوتے ہوں پھر ضروریہ عضویوں کی تخلیق کے تعلق سے یہ خیال تھا کہ وہ غیر نامیاتی مادوں سے مسلسل پیدا ہوتے رہتے ہیں اسی لیے وہ ہر جگہ موجود رہتے ہیں۔

گوشت میں مکھوں کے بچوں کے نہ پیدا ہونے کے لیے اس کو یوں بچایا جاسکتا ہے کہ اس کو کسی ایسی چیز سے ڈھانک دیا جائے جس میں سے گزر کر مکھیاں گوشت تک نہ پہنچ سکیں مگر انڈوں کے ہر کو اس طرح سے بچایا نہیں جاسکتا کہ اس میں غیر پیدا نہ ہو سکے۔ یہ ایک ایسا مسئلہ تھا جس پر ۱۸۵۰ء سے ۱۸۵۹ء تک لوی پاسچر (Louis Pasteur)

ترکیب کائنات کی کیمیائی ترکیب کے اوسط سے قریب تھی اور یہ بعد میں واقع ہونے والے بعض واقعات سے زمین کی کیمیائی ترکیب میں تبدیلی واقع ہو گئی۔

## جدول جس میں عناصر کی کثرت دکھائی گئی ہے

عناصر	کائنات	حیات بری	زمین (قدر)
ہائیڈروجن	۸۷	۱۶	۳
ہیلیم	۱۲	صفر	صفر
کاربن	۱۰۳	۲۱	۰.۱
نائٹروجن	۱۰۰۸	۳	۱۰۰۰۱
آکسیجن	۱۰۶	۵۹	۲۹
نیون	۱۰۲	صفر	صفر
سوریم	۱۰۰۰۱	۱۰۱	۱۰۷
مینگنیم	۱۰۰۰۳	۱۰۴	۸
الومینیم	۱۰۰۰۲	۱۰۱	۲
سلیکون	۱۰۰۰۳	۱۱	۱۴
سلفر	۱۰۰۲	۱۰۲	۱۷
نافسورس	۱۰۰۰۳	۱۰۲	۱۰۷
یوٹاسیم	۱۰۰۰۰۷	۱۱	۱۱
آرگن	۱۰۰۰۲	صفر	صفر
کیٹیم	۱۰۰۰۱	۰.۱	۲
لوہا	۱۰۰۰۲	۱۰۰۵	۱۸

زمین کی نسبت جوویون (Jovian) سیاروں یعنی مشتری، زحل، یورین (Uranus) اور نیپچون (Neptune) کی ترکیب کائنات کی ترکیب سے زیادہ قریب ہے۔ یہ زیادہ تر گیسوں سے بنے ہوئے ہیں ان کی فضا میں زیادہ تر ہائیڈروجن ( $H_2$ ) اور ہیلیم (He) ہیں۔ ان میں میتھن ( $CH_4$ ) اور امونیا ( $NH_3$ ) کی مقدار بہت کم ہوتی ہے۔ نیون اور پانی کے غرض شامل ہوئے ہیں۔ ان حالات سے ظاہر ہوتا ہے کہ جوویون سیارے اس مادے سے بنے ہوئے ہیں جس سے فضا میں گیسوں کی ترکیب بہت دور ہیں اس لیے ان کی بالائی فضا میں گیسوں کی ترکیب بہت دور ہیں جوویون سیاروں کی بالائی فضا میں پائے جانے والے عناصر کے لیے یہ ناممکن ہے کہ سیاروں کی بناوٹ کے دوران ان کی کشش ثقل کے میدان سے بچ سکیں۔ زمین اور اندرونی شمسی نظام کے دوسرے سیاروں کی کثرت بہت کم ہے۔ ان میں سے اکثر کی بالائی فضا بہتر قسم کی ہے۔ آج تو یہ ممکن ہے کہ ہائیڈروجن اور ہیلیم زمین سے بچ سکیں اس کا بھی زیادہ امکان ہے کہ بہت زیادہ وزنی گیسیں بھی بچ سکیں

اور ایٹ۔ اے۔ پوجیٹ (F.A. Pouchet) میں بحث و محارہ ہوئی کہ اس حلقے میں پانچ کو کامیابی ہوئی اور اس نے یہ ثابت کیا کہ انتہائی چھوٹی جسامت کے جالور ان جراثیم سے حاصل ہوتے ہیں جو ہوائیں ہمیشہ رہتی تھیں درحقیقت پوجیٹ اس امر پر بحث کرتا رہا کہ حیات کی ابتدا کسی نہ کسی طرح پہلے جان مادے سے ہوئی ہے۔ اگر ایسا نہ ہو تو سب سے پہلے حیات کس طرح وجود میں آئی۔ انیسویں صدی کے اواخر میں مفروضہ نمبر (۳) زیادہ رواج پایا اس کو تسلیم کر لیا گیا کہ ایس۔ اے۔ آربینس (S.A. Arrhenius) نے یہ تجویز پیش کی کہ روئے زمین پر حیات کی ابتدا بان اسپرمیا (Pan Spermatia) سے ہوئی یہ مفروضہ دینی جسامت کے عضویہ یا بذریعہ تھے جو اشعار کے اثر سے ایک سیارے سے دوسرے کی فضا میں یا ایک شمسی نظام کی فضا سے دوسرے کی فضا میں پھیل گئے۔ اس قسم کے خیالات سے مبداء حیات کے مسئلہ کے حل کرنے میں کوئی مدد نہیں ملتی۔ اس کا یہی امکان نہیں پایا جاتا کہ کوئی خود بخود حیات اشعار کے اثر کے تحت بین ہماری فاصلوں سے روئے زمین پر زندہ حالت میں پہنچا یا جاسکتا ہے یا پھیل سکتا ہے اور اس پر سردی خلا اور اشعار ان مینوں کے اثرات سے وہ متاثر نہ ہو۔ مفروضہ نمبر ۱۴ کو کوئی ایچ۔ ہیکل (T.H. Huxley) کی تصنیف پر دو گولڈنزم دی ہے جس آف لائف (Protoplasm the Basis of Life) اور جان ٹنڈل (John Tyndall) کی تصنیف "بلفاسٹ ایڈریس (Belfast address) (۱۸۷۳) سے تقویت پہنچی اگرچہ ہیکل اور ٹنڈل نے یہ دلوں سے کہا کہ حیات کی ابتدا نامیانی مادوں سے ہوئی ہے مگر وہ یہ نہ بتا سکے کہ اس عمل کی تکمیل کس طرح ہوتی ہے۔

ابتدائی فضا کے لیے بیڈ (کرہ ہوا) ڈارون کا خیال تھا کہ ان وقت میں جو تپانے و قوتی ہے ہمیں چاہیے کہ مادے کی ابتدا کے بارے میں غور و خوض کریں۔ یہ دونوں مسائل دراصل ایک دوسرے سے مربوط ہیں۔ آج کل کے ماہرین سائنس مادے کے مبداء کی تحقیق پر لگے ہوئے ہیں۔ اس امر کا معقول ثبوت موجود ہے کہ جوہری تعاملات اور پھر ستاروں میں ہونے والے دھماکے سے تمام کیمیائی عناصر پیدا ہوتے ہیں جن کی مقدار ہائیڈروجن اور ہیلیم (Helium) سے زیادہ ہوتی ہے۔ یہ عناصر زمین سیارے فضا میں پھرتے ہوئے ہیں۔ انہیں سے مزید ستارے اور سیارے بنے ہیں۔ ان ہی حرجوہری (Thermo-Atomic) عملوں کے اجتماع سے کائنات میں عناصر کی تقسیم عمل میں آئی ہے نیچے دیے گئے جدول میں روئے زمین پر اور مابعد اعضوں میں پائے جانے والے بعض دیسی کے حامل عناصر کا تقابل دیا گیا ہے حیات کی ترکیب کائنات کی ترکیب اور زمین کی اوسط ترکیب کے درمیانی نوعیت کا ہے۔ کائنات اور حیات کا ۹۹ فی صد حصہ چھ عناصر یعنی ہائیڈروجن ( $H_2$ )، ہیلیم (He)، کاربن (C)، نائٹروجن ( $N_2$ )، آکسیجن (O) اور نیون (Ne) پر مشتمل ہے کیا یہ ہو سکتا ہے کہ حیات کی ابتدا اس وقت ہوئی ہے جب زمین کی کیمیائی

(کثیر ترکیبی) (Polymers) ابتدائی زمین پر موزوں ارتکاز پہنچے ہوں گے۔ اس کا امکان یقیناً حیات کے ماخضے تقریبی تعلق رکھنے والے غلیوں میں خود نوائی کرتے غلیوں کی تعداد کے اضافہ اور ناگہانی تبدلات کے مرکز ہیں۔ اسے کورن برگ (A. Kornberg) ایس۔ اوکو (S. Ochoa) اور لس۔ اسپگل من (S. Spiegelman) نے کثیر رنگا ہوں میں جو تجربے انجام دیے ان سے ظاہر ہوتا ہے کہ نیوکلوٹائیڈ فاسفٹس سے حیاتیاتی ماخذ کے خامرے (انزائم) کی موجودگی میں اور پہلی سے موجودہ ابتدائی نوائی ترشے کے سالمے پولی نیوکلوٹائیڈ (Polynucleotide) حاصل ہوتے ہیں۔ اگر (پیش رو) سالمہ موجود نہ ہو تو ایسی صورت میں بھی پولی نیوکلوٹائیڈ تیار ہو جاتے ہیں البتہ یہ نسل خصوصیات کے حامل نہیں ہوتے۔ جب ایک مرتبہ اس قسم کا پولی نیوکلوٹائیڈ تیار ہو چکا تو ایسی صورت میں یہ بعد کی تیاری میں پیش رو کے طور پر عمل کرتا ہے۔ برنال (Bernal) کا خیال ہے کہ اولین سالماتی واسطوں کے مٹی یا دیگر معدنیات میں جذب ہونے کی وجہ سے ان واسطوں کا ارتکاز عمل میں آیا اور اس کے تعامل سے حیاتیاتی پالیمرز (کثیر ترکیبے) وجود میں آئے۔ بالڈین کا خیال ہے کہ حیات کی ابتدا گرم سیال آئیزہ میں ہوئی۔ اس کے ساتھ ہی ارتکازی میکائیت بھی جاری تھی۔

حیاتیاتی سالماتی سالمات کی ایک عجیب خصوصیت ان کی منطقی سرگرمی عمل سے مستوی قطبیت والی روشنی کی کرنوں کا مجموعہ مستوی کو گردش دینا ہے۔ غیر حیاتیاتی طور پر جو نامیاتی سالمات تیار ہوتے ہیں ان میں منطقی سرگرمی عمل کی صلاحیت نہیں ہوتی۔ سالمات جو مماثل اکیلوں سے بنے ہوتے ہیں ان کو تکمیل کے ابعادی طریقوں سے یکجا کیا جاسکتا ہے۔ مماثل ٹکوبن عناصر ایسے سالمات کی تیاری میں استعمال کیے جاسکتے ہیں جو ایک دوسرے کے لیے سرخشی آئینے کے خیالات (مکس) جیسے ہوتے ہیں۔ اسی قسم کے تشاکل سے منطقی سرگرمی عمل میں آتی ہے حیات کی ابتداء کے زمانے میں نامیاتی سالمات کی ٹکوبن عمل میں آئی۔ یہ دائیں اور بائیں ہاتھ جیسے دونوں سے مطابقت رکھتے ہیں۔ پہلے نظام حیات میں صرف ایک ہی قسم کے تھے۔ دائیں ہاتھ خواہ بائیں ہاتھ کی کسی سرگرمی اختیار کی گئی تھی وہ ایک اتفاقی بات تھی مگر جب کسی پہلے نظام حیات کا ایک مرتبہ کوئی مخصوص تشاکل تیار ہو گیا تو وہ ہمیشہ برقرار رہا۔ اس خیال سے ظاہر ہوتا ہے کہ منطقی سرگرمی حیات کی کسی بھی مستوی کی ایک خصوصیت ہی ہوگی نیز یہ کہ خارجی برقی قسم کی حیات میں کسی مخصوص برقی سالمات یا اس کے آئینہ خیال کا سالمہ حاصل کرنے کے لیے مواقع مساوی ہونے چاہئیں۔

پہلے جاندار چھوٹے غالباً سالماتی باغ عدن میں جاگزیں تھے۔ چہل تمام ٹکوبن عناصر قابل حصول تھے اور یہ کہ معاصر عضویوں کی تیاری میں سخت محنت کرنی پڑتی تھی۔ اس قسم کے حالات کے تحت عضویوں کے اراکین کی تعداد بہت تیزی سے بڑھی ہوگی مگر اس قسم کے اضافے لامحدود طور پر جاری نہیں رہ سکتے۔ ابتدائی قسم کے عضویہ جن میں نایاب ٹکوبن عنصر

کے نہانے سے نکل چکی ہوں۔ یہ تو قلع رکھنا بے جا نہ ہو گا کہ زمین کے بہت ابتدائی نمائندہ ہائیڈروجن کی بہت زیادہ مقدار موجود تھی اور بعد میں یہ فضائی غائب ہو گئی چنانچہ کاربن، نائٹروجن اور آکسیجن کے سالمہ زمین کی ابتدائی حالت میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Co2) نائٹروجن اور آکسیجن کی شکل میں موجود نہ تھے بلکہ ان کے سرخسہ ہائیڈرائیڈز مثلاً میتھین، امونیا اور پانی کی حالت میں تھے۔

۱۹۲۸ء سے ۱۹۲۹ء کے عرصے میں برطانیہ میں جے۔ بی۔ ایس ہالڈین (J.B.S. Hal Dane) اور سوویت یونین میں اے۔ آئی۔ اوپارین (A.I. Oparin) نے یہ دریافت کیا کہ زمین کی موجودہ کیمیائی فضا میں نامیاتی سالمات کا غیر نامیاتی طور پر وجود میں آنا ناممکن ہے۔ البتہ ضرور ہے کہ کسی زمانے میں اگر زمین ہائیڈروجن سے مالا مال تھی تو اس کا بہت امکان ہے کہ نامیاتی سالمات کی غیر حیاتی ٹکوبن عمل میں آئی ہوگی۔ اگر نامیاتی سالمات کی بہت زیادہ تعداد زمین کے ابتدائی دور میں تالیف ہوئی تو ایسی صورت میں آج ان کے شلے بھی جیسے مل سکتے۔ موجودہ دور کی آکسیجن کی فضا جو بنیادی طور پر شعلی ترکیب سے بنتی ہے اس میں ہاضمی زمانہ کے دوران سالمات کی تحید میں مل آنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ نائٹروجن اور پانی بن گئے ہوں گے۔ اس کے علاوہ جیسا کہ ڈارون نے تسلیم کیا تھا غالباً اولین خوردبینی عضویوں نے حیاتیاتی نامیاتی ملدوں کو قتل کے طور پر استعمال کیا ہو گا جو حیات کے آغاز سے پہلے ہی وجود میں آچکے تھے۔

مفرد نامیاتی سالمات کی تکوین ۱۹۵۳ء میں ایس۔ اے۔ ملر (S.A. Miller) نے متعین امونیا آبی بخارات اور ہائیڈروجن کا آمیزہ لے کر اس کو پانی میں سے گذرانا اور کاربن سے اس میں مسلسل شرارے گزارا۔ اس آمیزہ میں مٹی کی ذرات گنڈا گنڈا رہنے کے بعد مکمل کارنگ تبدیل ہو گیا بلکہ یہی جب جھنپے کیا گیا تو معلوم ہوا کہ امینو ترشے اور ہائیڈراکسی ترشے جن کی حیات سے تقریبی تعلق ہے اس مادہ سے عمل سے تیار ہو گئے۔ یہ تجربہ بہت آسانی سے انجام دیا جاسکتا ہے۔ اس میں امینو ترشے کی موجودگی کو آسانی سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔ بعد کے تجربوں میں بالائے پیشی بدھشی کو یہ حشرات کو لوٹانائی کے ماخذ کے طور پر استعمال کیا گیا اس کو گرم کیا گیا۔ ان تجربوں میں امینو ترشے بہت زیادہ مقدار میں بنتا ہے۔ زمین کی ٹکوبن کے ابتدائی زمانے میں برقی شراروں کے مقابلہ میں بالائے بدھشی بدھشی سے توانائی بہت زیادہ حاصل ہو سکتی تھی۔

تخلوی مائع میں اور غیر نامیاتی عمل ایڈز (کینالٹ) کی موجودگی میں غامض ہائیڈری ہائیڈ (Formaldehyde) کے تعامل سے نورانی قسم کی پانچ کاربنی شکر کی بناوٹ عمل میں آتی ہے جو توانائی ترشوں کے لیے بنیادی اہمیت رکھتی ہے۔ اس تعامل سے چھ کاربنی شکر یعنی ایسٹی گلو کو ذرہ کٹوز (Fructose) بنتی ہیں جو عام تخلوی عوامل ہیں اور جو موجودہ عضویوں کے جسم بنانے والے اجزاء ہیں۔

یہ بتلایا گیا ہے کہ حیات کے تمام ٹکوبن عناصر اور ان کے پولیمرس

زمین کی سطحوں کے چند سطوحیں سال بعد ہوتی ہوئی۔

## جاندار عضویوں کا زمین پر ارتقاء

انتخاب آج بھی اسی طرح عام ہے جس طرح کڈارون کے زمانے میں تھا۔ جانوروں اور پودوں کی افزائش کرنے والے ماہرین نے غیر معمولی طور پر مختلف قسم کے کتے پرندے اور پھول پیدا کر لیے۔ مصنوعی انتخاب کی اکثر صورتوں میں عضویوں سے ان کے عضویے پیدا ہوئے۔ ڈارون نے یہ تجویز پیش کی تھی کہ خود ماحول سے فطری انتخاب عمل میں آتا ہے جو ایسے مصنوعی انتخاب جیسا ہوتا ہے جس میں ان نسلی خصوصیات کو حاصل کر لیا جاتا ہے جو اس مخصوص ماحول کے لیے مفید ہوتی ہیں۔ مصنوعی انتخاب سے حاصل شدہ کی قسم کی نسلیں ہیں ملتی ہیں جو مختصر مدت کے دوران وجود میں آتی ہیں۔ مثلاً بظاہر ان کے مصنفین ملا توں میں ملنے والے بھوکے۔ ان بھوکوں میں صنعتی رنگت کا اضافہ ہوا چنانچہ بھوکوں کا رنگ سیاہ ہو گیا۔

## ارتقائی تبدیلی کی نسلی

## اور کیمیاوی علامات

بیسویں صدی مسموی میں ابتدائی مگر میاری قسم کی درجہ بندی سے متعلق طریقے جن سے باہمی رشتہ معلوم کرنے کا کام کیا جاتا تھا اس میں تبدیلی کر دیا گیا مثلاً ڈراسوفیلہ میلانا نوکسٹر (*Drosophila melanogaster*) کے عالمی نمود میں لونی اجسام تیر تعداد میں پائے جاتے ہیں۔ لونی اجسام میں تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں جن سے ایک مخصوص جین علاحدہ کر دیا جاتا ہے۔ باقی ماندہ جین کے سلسلے کو دہرایا جاتا ہے ترتیب ملکوں کر دی جاتی ہے۔ لونی جیمس جین کا سلسلہ ایک مقام سے دوسرے کو منتقل کر دیا جاتا اور اسی طرح کی تبدیلیاں لانی جاتی ہیں۔ اس قسم کی نسلی تبدیلی سے لازمی طور پر عضویے کی شکل اور اس کے افعال میں بھی تبدیلی واقع ہوتی چاہیے۔

ارتقائی نمونے (مثالیں) تجربوں سے ثابت ہوا ہے کہ ہر دس

لسلوں میں ان کے کسی دسویں جین میں ناگہانی تبدیلی ہوتی ہے۔ دس لسلوں میں کوئی مخصوص جین ناگہانی تبدل سے ضرور متاثر ہوتا ہے۔ کی معمولی سے ناگہانی تبدلات سے بلاشبہ ایک عضویے میں بڑی بڑی ارتقی تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ اب یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ کس طرح عضویے کی ایک قسم ہمیشہ ایک ہی حالت پر برقرار رہتی ہے اس کا جواب یہ ہے کہ ناگہانی تبدلات کا غلبہ عضویے کے لیے ہلک ہوتا ہے چنانچہ اس سے عضویے میں مضری یا غیر مفید خصوصیات آجاتی ہیں ان ناگہانی تبدلات سے یا تو عضومر جاتا ہے یا اس میں تولید کی صلاحیت باقی نہیں رہتی ہر چھوٹا ناگہانی تبدل عضویے کے لیے فائدہ مند ہوتا ہے یا کم از کم وہ ہلک جیس ہوتا اور یہ اس عضویے کی نسل میں ایک مستقل خصوصیت بن جاتا ہے۔ جہاں تک ہمیں علم ہے چھوٹے اور انفرنگ طور پر ناقابل محسوس ناگہانی تبدلات کے تسلسل سے عضوی نظام کا ارتقاء ہوا اور درجہ بندی کی نئی خصوصیات پیدا ہوئیں۔ ارتقاء کے ماز وقت اور موت ہیں۔ بعض عضویہ لاکھوں برس سے ایسی حالت میں رہے

۱۰ کو کثیر تعداد تک پہنچ کر "ب" سے تالیف کرنے کی صلاحیت تھی ان کو لازمی طور پر ایسے عضویوں کے مقابلے میں سہولت حاصل تھی جو اس قسم کی تالیف نہیں کر سکتے تھے زمانہ کے ساتھ "ب" کے لیے ذریعہ فراہمی مغذی ہوتا گیا اور ایسے عضویے جو اسی ذریعہ کو کسی تیسری تعبیری اکائی "ج" سے حاصل کر سکتے۔ ان کی تعداد میں اضافہ ہونے لگا۔ این۔ ایچ۔ ہیروویٹز (N. H. Herowitz) نے یہ تصور پیش کیا کہ اس طریقے پر ایک مخصوص خاصہ سے معاصر عضویوں کے فامری تعلقات کے سلسلے کی ابتدا ہوتی ہوگی۔

فامری تعلقات کے سلسلوں کا ارتقاء آزاد نوائی ترشوں میں غلبہ کی ابتدا سے پہلے ہی ہوا ہوگا۔ غلبہ بنانے والے مادوں کے مجموعوں کی ابتدا خاصوں کے اعلیٰ ارتکاز کی برقرار اس کی کمی ضرورت کی جواب دی کے تحت ہوتی ہوگی یا ابتدائی زمین پر کیمین کے تدریجی اضافے کی روک تھام کے سلسلے میں غلبہ کی ابتدا ہوتی ہوگی کی حیاتیاتی عملوں کے لیے آکسیجن بہر ہوتی ہے اس لیے ماحول میں عضویوں میں مائی ٹوکسانڈریا کو غلبہ مایہ میں رکھا گیا ہے۔ مائی ٹوکسانڈریا آکسیجن کو اپنے قابو میں رکھتے ہیں سالماتی آکسیجن سے کام لیتے ہیں۔ چنانچہ نوائی مادہ سے تماس میں آنے سے آکسیجن روک دی گئی۔ آج بھی ایسے عملوں کا یہی علم ہے جن میں پولی امینو ترشے (Polyamino-Acids) چھوٹے کر دی اسٹیا بناتے ہیں۔ ان کوں کا قطر یا انکرائس کے دسویں حصے سے بھی کم ہوتا ہے۔ ان کروں میں خلیوں کی بعض خصوصیات ملتی ہیں۔ ان اسٹیا کو فاکس (Fox) نے پروٹین جیسے صفر کروں سے موسوم کیا ہے۔ یہ یقینی طور پر کبھی جاسکتا ہے کہ یہ خلیے ہیں یا مگر یہ ان عملوں کو ظاہر کرتے ہیں جن سے خلیوں کے برکھوں کی ابتدا ہوئی ہے۔ پروکیروٹی (Prokaryotic) خلیے تقریباً یقینی طور پر یوکیروٹی (Eucaryotic) خلیوں سے پہلے وجود میں آئے اور اس دوران ہی میں خلیاتی نکلے جن سے نہایت پیچیدہ نوعیت کے آلہ کار ارتقاء ہوا۔ اس ارتقاء کے لیے بہت طویل مدت لگ ہوگی۔

یوکیروٹی خلیوں میں مائی ٹوکسانڈریا اور سبز مائیٹوں کا نمونہ ہاشی کا نتیجہ ہوگا۔ مائی ٹوکسانڈریا اور سبز مائیٹوں میں ان کا اپنا D.N.A. ہوتا ہے۔ ہم ہاشی کا طریقہ ابتداء میں آزاد زندگی بسر کرنے والے خلیوں نے فامری طور پر اختیار کیا ہوگا۔

## حیات کی قدامت

معلومہ رکازات میں سے سب سے قدیم وہ ہیں جو ٹرانسوال کے ٹک ٹری چرٹ (Figtree Chart) نامی کوارٹری چٹانوں میں پائے گئے ہیں۔ یہ رکازات ایک ارب دس کروڑ سال پہلے کے ہیں۔ ان عضویوں کو ای۔ ایس۔ بارگھون (E. S. Barghoon) اور جے۔ وی۔ شوپلی (J. W. Schopf) نے ان کو یکسر اور نئی سبزائی قرار دیا ہے۔ یہ بات نہایت معقول معلوم ہوتی ہے کہ قدیم رکازات کا تعلق پروکیروٹس سے ہونا چاہیے نہ کہ یوکیروٹس سے۔ ہر حال پروکیروٹس بھی نہایت پیچیدہ قسم کے اور بہت زیادہ ترقی یافتہ عضویے ہیں چونکہ خود زمین کے متعلق کچھ جانتا ہے کہ اس کی عمر چار ارب پچاس کروڑ سال ہے اس لیے یوں معلوم ہوتا ہے کہ حیات کی ابتدا



میں بالائے بنفشی قسمی فاسد مادہ اس قدر زیادہ ہے کہ ایک گھنٹہ سے کم مدت میں جو مقدار خارج ہوتی ہے وہ اکثر عضویوں کے لیے ہلک ثابت ہوتی ہے۔ اگرچہ معمولی قسم کی مائع قسمی مادہ یا سیرامکائیت موجود نہ ہوتی تو قبل کیمبري ادوار میں زمین کی سطح کے قریب جاندار عضویوں کا زندگی بسر کرنا ناممکن ہوتا۔

سیگن (Sagan) نے یہ خیال ظاہر کیا ہے کہ ان ادوار میں جاندار عضویہ سمندروں کی چند دھوپیں گہرائی ہی میں اپنی زندگی بسر کرتے تھے۔ ان گہرائیوں تک ساری بالائے بنفشی روشنی جذب کر لی جاتی ہوگی اگرچہ مٹی کی تقطیر ہوتی ہوگی جیسے فضلے بیسٹ کی آکسیجن اور اوزون کی مقدار میں اضافہ ہوتا گیا جاندار عضویہ زمین کی سطح کے قریب آتے گئے۔

ایل برکنسر (L. Berkner) اور ایل مارشل (L. Marshall) نے یہ خیال ظاہر کیا ہے کہ زمین پر جاندار عضویہ آج سے ۴۷ کروڑ لاکھ سال پہلے ہی آباد ہو چکے تھے۔ اس کی وجہ یہ تھی کہ اوزون کافی مقدار میں تھی جس سے زمین کی سطح بالائے بنفشی روشنی سے محفوظ رہتی تھی۔

الفریڈ رومر (Alfred Romer)

**فقری جانوروں کا ارتقاء** نے اپنی رہبرس کی تحقیقات کی بنا پر یہ تجویز پیش کی ہے کہ کیمبري دور میں انسان کا پرکا ایک چھوٹی سی جمات کا کثیر غلوی جانور تھا جو سمندر کے فرش سے جوار تھا اس کے بازو ہڈی دار تھے اور پانی میں لہراتے رہتے تھے۔ انہیں بازوؤں کے ذریعے غذائی ذرات حاصل کیے جاتے اور انہیں مٹھ تک پہنچایا جاتا تھا بعد میں جوار تھائی راستہ اختیار کیا گیا وہ حسب ذیل تھا۔

ہر بڑی تبدیلی کے لیے لاکھوں برس لگے ہوں گے۔ غذا حاصل کرنے کے لیے ہڈی دار بازوؤں کے تعلق سے جو ترقی کی گئی یہ تھی کہ جسم میں درزیں نمود پائیں جس کے ذریعے پانی جسم میں داخل کیا جاسکتا تھا۔ پانی میں جو غذائی ذرات ہوتے تھے انہیں چھان لیا جاتا اور پھر ہضم کر لیا جاتا تھا۔ عارضی طور پر دو عضوی نظام تھے یعنی ہڈی دار بازو اور جسمی درزیں جو ایک غذائی نظام کا کام دیتے تھے۔ ہڈی دار بازو اس لیے مفقود ہو گئے کہ وہ جسمی درزیں کی نسبت غذا حاصل کرنے میں بہت کم کار کردار کرتے ان حالات کے تحت جو عضویہ وجود میں آیا وہ آج کل کے اے۔ سی ڈیس (سمندر کی پچکاری) کے مشابہ تھا۔

رومر یہ باور کرتا ہے کہ یہ اسلافی سمندری پچکاریاں اپنی حسامیت کے ابتدائی زمانے میں ایک آزاد تیرنے والا سمورہ رکھتے تھے۔ اس سرودی حالت سے حرکت کرنے میں سہولت ملی اور یہ سہولت غیر متحرک بالغ افراد کو نصیب نہ تھی۔ سرودی کے لیے ایک واضح توافقی فائدہ یہ ملا کہ اس مخصوص نوع کی جانے سکونت کے حدود بہت وسیع ہو گئے مگر کچھ سموروں میں اپنی غذا کا پچھا کرنے کی چوں کہ صلاحیت تھی اور انہیں غذا کے آلے کا انتظام کرنا نہ پڑتا تھا اس لیے بالغ افراد کی نسبت سموروں کو زیادہ سہولت ملی۔ رومر یہ باور کرتا ہے کہ غیر متحرک یا بالغ افراد اس سلسلے سے غالب ہو گئے جو انسان پر ختم ہوا ہے۔ پھر جوار تھا ہوا

ہیں کہ ان میں کسی قسم کی تبدیلی نہیں ہوئی۔ اکثر خشاش اور بڑے جانور (Opposum) اور کوئوڈوڈراگن (Cono dragon) کی صورت میں سمندری جانور ایک معیشت ہے۔ آخر لڈر کا ایک ایسا نام ہے جو صورت انڈونیا کے ایک چھوٹے سے جزیرے میں ملتا ہے۔ اس قسم کی ارتقاء کی تمام پیمیری صورت ایسے ہی حالات میں ممکن ہے جب کہ کسی عضو میں ایسے ماحول کے لیے صلاحیتیں موجود ہوں جہاں کے حالات بڑے پچھے پر تبدیل نہیں ہوئے۔

مقتضائی مواد سے بہت چلتا ہے کہ کئی پودے اور جانور اب بالکل طور پر معدوم ہو چکے ہیں اور بعض عضویوں میں توافقی اشاعہ عمل میں آیا ہے۔ اول الذکر کی ایک مثال ڈائو سائرس (Dinosaurs) کا کھربائی دور میں معدوم ہونا ہے اور ثانی الذکر کی مثال ڈیو نی دور میں پودوں کا مٹی پر جمع ہونا ہے۔ معدومیت اور توافقی اشاعہ کے وجہ نہایت پیچیدہ قسم کے ہیں ان کا انحصار ماحول کی مخصوص خصوصیات اور زمانے کے ارتقائی تعلق پر ہے جانور کی معدومیت اور زمین کے مقناطیسی میدان کے عود کرنے کے درمیان ایک مٹھی تعلق کو حال ہی میں تحقیقاتی ریکارڈ کے ذریعے دریافت کیا گیا ہے۔ بہر حال ۱۹۶۰ء سے ۱۹۶۹ء کے درمیان عرصے میں اس لازم و ملزوم تعلق کی تشریح کے لیے دلیل ثابت ہوئی کہ زمین کے مقناطیسی میدان کی قوت کی قدرچوں کو کم ہوئی اس لیے سوچ کی رواں انگریزی اشاعہ زیادہ آسانی سے زمین کی سطح کو پہنچا لیکن ایک عام طریقے سے یہ دیکھا جاسکتا ہے کہ عضویہ اپنے ماحول سے بہت ہی نازک انداز سے خود کو موزوں بناتے ہیں اور یہ کہ ماحول میں ایک بڑی اور یکایک واقع ہونے والی تبدیلی سے عضویہ غالباً معدوم ہو جاتے ہیں۔

توافقی اشاعہ کے بارے میں عام طور سے باور کیا جاتا ہے کہ اس سے ارتقاء کا ایک نیا گوٹ اجاگر ہوتا اور ایک نیا عضوی نظام بنو جاتا ہے۔ ایک نئی قسم کی حیاتی کیمیائی صلاحیت آجاتی ہے نیز ایسے ماحول یا نشیب و فراز جہاں سابق میں جانور نہیں تھے وہاں کثرت سے جانور جمع ہو جاتے اور ایک قسم کا ارتقائی افراد عمل میں آتا ہے۔

**سمندری آکسیجن اور بالائے بنفشی روشنی** مکمل حالت میں جو بڑی پکاؤ پہلے کے ہیں۔ فطری جانوروں کے قدیم اندیشے بڑے بڑے گروہ پھیلی بارہوی چٹانوں میں ملے ہیں۔ بظاہر ایسا معلوم ہوتا ہے کہ ان تمام عضویوں نے پہلے پانی میں زندگی بسر کرنے کے لیے خود کو متوافق بنالیا تھا۔ ان عضویوں میں مٹھی پر زندگی بسر کرنے کے کسی قسم کے توافقی کا پتہ نہیں چلتا۔ اسی وجہ سے خون میں اور سمندری پانی میں ہلک کی جو مقدار ہوتی ہے اس سے سرسری مماثلت کی بنا پر یہ باور کیا جاتا ہے کہ ابتدائی قسم کے عضویہ سمندری اور پانی کے گروہوں میں بنو پائے قبل کیمبري ادوار میں مٹی بالائے بنفشی شعاع میں جو نواری ترشوں کے لیے نقصان دہ ہوتی ہیں غالباً سطح زمین پر داخل ہوتی ہوئی کیونکہ بالائی فضلے بیسٹ کی اوزون کی جذب ہوتی ہوں گی جیسا کہ آج کل ہوتا ہے۔ اوزون کی عدم موجودگی



عضو بے کی ایک سمت خول کے ذریعے حفاظت کی جاتی رہی۔ یہ ابتدائی قسم کے خشکی کے نقری جانور ہیں جو سمندر ہی میں گوشت خوار اسلات سے حاصل ہوئے اور خشکی پر بھی گوشت خوار ہی رہے۔ یہ پشاش کا چمچا کرتے رہے جو خشکی پر بہت زیادہ تعداد میں تھے۔ بایں کروڑ سال کے دوران اور تقریباً چھ کروڑ پچاس لاکھ سال پہلے ہوام کا بہت بڑا اشعاع عمل میں آیا۔ اس سے بالکلید گوشت خور اور نبات خور دونوں قسم کے جانور معرض وجود میں آئے۔ زیادہ چھوٹے اور سادہ تر ہوام نے بھی اپنی اولاد چھوڑی ہے۔ چنانچہ غیر معمولی نوعیت اور قوت کے مالک ڈائنا نو سارس (Dinosaurs) اور ان کے معاصر ہوام پرندوں کے علاوہ انہیں سے چھوٹے اور غیر معروف پستانے بھی ہوام کا ارتقا ہوا۔ نئی نسل میں ذہانت اور سرگرمی عمل اس لیے زیادہ تھی کہ ان کا شکار اس دور کے گوشت خور طاقت ور ہوام کرتے تھے۔ ان شکاریوں کے ثبوت سے مذکورہ جانوروں میں یہ پتلیں نوپائیں، پستانوں میں ثور سے دو قسم کی فسلانی ترقی ہوئی یعنی ان میں دماغی نشہ اور غیر نوپائیاں۔ ان اعضاء کی بناوٹ سے نوپائیاں یعنی انڈے میں نوپا کے کی بجائے ماں کے پیٹ کے اندر ہی طویل عرصے تک پرورش پاتا رہا۔ وہ طویل عرصہ جس میں پستانے آزاد بالغ درجہ کو پہنچنے سے پہلے ماں باپ سے جو ٹریننگ پاتے رہے وہ بھی ان کی بقا کے لیے ایک اہم ذریعہ ثابت ہوا۔

**انسان کا ارتقا** ڈائنا نو سارس معدوم ہو جانے کے بعد پستانوں کا بہت سرعت سے توافقی اشعاع عمل میں آیا۔ دو کروڑ سال پہلے پستانے بہت سے اقسام کے ملے تھے۔ (ان میں سے اکثر معدوم ہو چکے ہیں) ان پستانوں میں چھوٹی جسامت کے نجری شروڈ (Shrews) کی متعدد انواع تھیں۔ ان جانوروں اور ان کی نسل میں تقابل پذیرا نگوٹھے اور جس میں بصارت نوپائی۔ یہ اسلانی پرانی میٹس (Primates) ان سے ایسے جانور حاصل ہوئے جن کی ذکاوت بہت بڑھی ہوئی تھی۔ درختوں پر زندگی بسر کرنے کی وجہ سے اگلے جوارح شاخوں کو پکڑنے اور سہارا لینے کی بنا پر ہاتھ میں تبدیل ہو گئے ہاتھ نمونہ پانے سے جوڑ توڑ کرنے والی ذہانت بڑھتی گئی۔ کئی ایک معاصر غیر انسانی پرانی میٹس اوزاروں سے کام کرتے ہیں۔ غالباً جنگلات کو ترک کر دینے سے نجری شروڈ سے ایک ارتقائی سلسلہ اس زمانے کی قی ودق میدانوں میں سطح زمین پر رہنے والے جانوروں کا نمونہ پایا۔ رکازی مواد سے ظاہر ہوتا ہے کہ تقریباً دس لاکھ سال پہلے زمین آبادی پسند اوزاروں کو استعمال کرنے والے دوپائے جانور موجود تھے جو باور کیا جاتا ہے کہ مونجوا انسان کے راست اسلات ہیں۔

یہ خیال کرنا صحیح نہیں ہو گا کہ ہومو سپیس (Homo sapiens) میں گزشتہ ہزار برسوں میں کئی اہم ارتقائی تبدیلیاں ہوئی ہیں چنانچہ ہم دیکھتے ہیں کہ جرمی دور کا نو مولود، بچہ کل کے صنعتی دور کے نو مولود بچے سے کسی طرح بھی مختلف تھا۔ گزشتہ ہزاروں سال کی نسبت حالیہ دور میں جو ترقی ہوئی ہے وہ یہ ہے کہ تعلیم کا سلسلہ جاری ہوا۔ تقریباً ہونے لگیں کئی غیر انسانی پرانی میٹس بھی رمل و رسائل کے

وہ یہ تھا کہ شکل کو برقرار رکھا گیا اور رپڑھا کی نوپائی چنانچہ تقطیری غذا استعمال کرنے والا ایک نقری جانور وجود میں آیا جس میں منہ تو نہ تھا البتہ ظاہری روپ کے لحاظ سے وہ موجودہ دور کی مچھلی کے مشابہ ضرور تھا ایک حد تک انتہائی سہولت کے طور پر ہڈی نوپائی۔ دوسری بڑی چیز جو نمونہ بانی وہ جبر سے تھے۔ یہ دونوں ہڈیاں ابتدائی قسم کے جانوروں میں فلیٹونی درزوں کو سہارا دیتی تھیں۔ جبروں کی مدد سے مچھلی بڑے بڑے شکار کا چمچا کرتے تھی۔ عبوری دور میں جبر سے اور فلیٹون دونوں ہی غذا استعمال کرنے کا کام کرتے تھے۔ ڈیونین دور میں فلیٹون شخصی عضو کے طور پر غذا استعمال کرنے کے طور پر شخصی پانگٹا۔ ڈیونین دور کا رکازی ریکارڈ ڈیونین جبر میں ایسی کئی مثالیں ملتی ہیں جو اس قسم کے خضدار زخفہ والی مچھلیوں جیسی اور سیلا کا تھ (Coelacanth) کے مماثل ہیں۔ آخر الذکر سے رشتہ رکھنے والا جانور آج کل بھی ملتا ہے۔ ہندوستانی سمندروں اور جنوبی افریقی ساحل سمندر میں بیسویں صدی میں ملا ہے۔

**پستانوں کا ارتقا** خضدار زخفوں والی مچھلی کی ہر ہڈی کا مقابلہ بعد میں وجود میں آنے والے جل تھلیوں ہوام پستانوں بلکہ انسان کی ایسی ہی ہڈی سے کیا جاسکتا ہے۔ اس امر کا ثبوت موجود ہے کہ بعد ڈیونین دور میں موسموں کے دوران خشک سالی رہی اس لیے وہ مچھلیاں جو بھی کچھ خشک ہونے والے تالابوں میں رہتی تھیں وہ خشک موسم میں اور ساکن پانی میں تکلیف دہ حالات کے تحت رہی ہوں گی اس دور میں دو بڑے عضوی نظام یعنی زخفوں سے فائیکس اور بلعوم میں جو بعضی تفصیلات تھیں۔ ان سے پھیلنے والے پانے، بظاہر ایسا معلوم ہوتا ہے کہ مٹانگوں سے یہ سہولت مل کر مٹھے پانی کی مچھلی ساکن پانی والے تالاب میں نکل کر خشکی پر آئی اور پھر یہاں سے تالابوں میں چلی گئی جس کا پانی پستان رہتا تھا۔ پھیلنے والی مچھلیوں کا توافقی تھا جس سے مچھلی سطح زمین پر تازہ ہوا سے سانس لے سکتی تھی البتہ موجودہ دور میں چند ہی مچھلیاں ایسی ہیں جن میں پھیپھڑوں کو برقرار رکھا گیا ہے۔ مگر حقیقت تو یہ ہے کہ اس قسم کی مچھلیاں صرف ان ہی مقامات پر ملتی ہیں جہاں موسم خشک ہو جائے کہ تازہ۔ رکازی مواد سے ظاہر ہوتا ہے کہ اس دور کی اکثر مچھلیوں میں پھیپھڑے ہو کر گئے تھے۔

پھیپھڑوں سے دوسرے اعضاء خلاصہ نمونہ پانے جو تشریق کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ ابتدائی قسم کے زخفے والی مچھلیوں سے جو اور دوسرے جانور ارتقا پائے ہیں ان میں پھیپھڑوں کو برقرار رکھا گیا ہے۔ یہ ایسی نسل ہے جس کے زمانے میں روئے زمین پشاش کے سوا کوئی اور جانور نہ رہے۔ رکازی مواد سے پتہ چلتا ہے کہ مچھلیوں سے بہت آہستہ آہستہ واقع ہونے والی تبدیلیوں کے جل تھلیے اور جل تھلیوں سے ہوام وجود میں آئے۔ اس زمانے میں بہت زیادہ ارتقائی امیدت رکھنے والا یہ امر تھا کہ محافظ اہمیان انڈا نمونہ پایا۔ اس وقت کے حالات میں انڈا زمین پر دیا جاتا تھا کہ پانی میں۔ انڈے سے نمونہ پانے والے

کے اعتبار سے کاربن ہے اور بین تعالیٰ واسطے کے طور پر پانی کو استعمال کیا جاتا ہے۔ ہائیڈروجن اور نائٹروجن مستودہ مائعوں کے رول ادا کرتے ہیں توانائی بیج کرنے اور اس کے رسل و رسائل کیلئے فاسفورس ضروری ہے۔ پودوں کی سالمات کے لیے بین ابعادی ہست کے لیے گندھک ضروری ہے مگر یہ مخصوص سالمات کیا ہر جگہ حیات کے سالمات کے طور پر ضروری ہیں۔ خارجی بری حیات کے لیے اگر کوئی عام نوعیت کی طبیعی بندشیں ضروری ہیں۔ ان سوالات کے حل کے لیے کئی اصول اختیار کرنے پڑتے ہیں۔ بڑے بڑے کائناتی سالمات کی ہستات ضروری ہے سیارہ پر جو پیش ہوتی ہے اس کے لحاظ سے ایک عضو کے لیے کون کون سے لیے مافضی سالمات نہ توانائی مضبوط ہونے چاہئیں۔ اس لیے کہ ایسی صورت میں کیمیائی تعاملات شروع ہو جائیں گے اور نہ ہی اس قدر کمزور ہوں کہ عضو یہ خود سے چھوڑے ہو جائے۔ سالماتی تعاملات کے لیے کوئی نہ کوئی واسطہ ضروری ہے۔ اس کے لیے ٹھوس اشیاء موزوں نہیں ہو سکتیں۔ کیونکہ عملی نفوذ بہت کم وقت لے گا۔ اس مقصد کے لیے کوئی سیالی واسطہ ہی زیادہ مناسب ہو گا۔ یہ پھر کثیف کیس ہو سکتی ہے جو کئی امور کے اعتبار سے قیام پذیر ہو سکتی ہے۔ اس کے لیے اونچے درجے کی پیش ضروری ہے۔ سیال کی نوعیت کچھ ایسی ہونی چاہئے کہ وہ بجای بن کر

اڑنے جاتے اور نہ وہ ٹھوس حالت اختیار کر سکے۔ وہ دراصل کچھ ایسی قسم کا ہونا چاہئے کہ اس کی تپش میں تبدیلی آ سکے۔ ان سب امور کے علاوہ وہ ایک بہترین محلل ہونا چاہئے۔ سیارے میں کچھ کیس بھی ضروری ہے جو مختلف حیاتیات کے واسطے کا کام دے سکے۔

بیان کردہ امور کے لحاظ سے سیارے کے لیے فضائے بسیط میں اور سطح کے قریب کچھ سال ہونا ضروری ہے۔ کوئی سمندر ہونا ضروری نہیں اگر بالائے بنفشی روشنی کی حدت اور سورج سے متاثرہ ذرات کی سیارے کی سطح پر کثرت ہو تو کوئی نہ کوئی ایسی جگہ ہونی چاہئے جو اس اشعار سے محفوظ رہ سکے مگر اس کے ساتھ ہی اس کی فضائے بسیط میں مفید کیمیائی تعاملات بھی عمل میں آسکیں۔ چون کہ ارتقاء کی کچھ مدت کے بعد لے ورک اور دیگر تغذیرت سے ناقص غذائے گی یا غذا کی کمی ہوئی یا پھر موت واقع ہوگی۔ اس لیے نامیاتی مرکبات سے اپنی غذا تیار کرنے والے عضویوں کی موجودگی جہایت ضروری ہے۔ کیمیائی طور پر اپنی غذا تیار کرنے والے عضویہ چون کہ موزوں نہیں ہیں اس لیے شغلی ترکیب سے اپنی غذا تیار کرنے والے عضویہ ضروری ہیں۔

حرکیات کے لحاظ سے شغلی ترکیب کا امکان ہے اس لیے کہ پودا اور اس کو پہنچنے والی شعاعیں حرکیات کی مساوات میں نہیں ہوتے مثلاً روئے زمین کے ایک سبز پودے کی تپش ۳۰۰ درجے کیلون ہو سکتی ہے۔ اس کے خلاف سورج کی تپش تقریباً ۴۰۰۰ درجے کیلون ہوتی ہے، اس صورت میں نصف کیلون ۴۰۰ ۲۰۰ مل

سلسلے میں اپنی زبان کو استعمال کرتے ہیں (تھرمی زبان استعمال ہونے لگی۔ سبھی کو صاف وجود میں آنے اور سب سے بڑھ کر یہ کہ اذکار کا استعمال کیلئے لیا گیا۔ جہاں تک انسان کے مستقبل میں ہونے والے ارتقاء کا تعلق ہے یہ کہا جاسکتا ہے کہ آئندہ کے ارتقاء کے لیے غیر معمولی اور حیرت انگیز مواقع ہیں جن میں مصنوعی عضوی نظام کے پرزوں سے لے کر (Postbetic Donors) شامل ہیں جن سے واضح طور پر حسب مرضی توریثی خصوصیات توانائی ترشوں میں پیدا کی جاسکیں گی۔

آدنی کے وجود میں آنے کے ضمن میں جو واقعات کے سلسلے چلا وہ صمدی طور پر ان پیچیدہ نوعیت کے حادثات سے متعلق ہیں۔ جو ماحول میں طبیعی اور حیاتیاتی دونوں قسم کے ہیں۔ اگر روئے زمین پر ارتقائی عمل دوبارہ شروع ہو جائے اور صحت سے نئے عوامل انگریزیں تو یہ بڑی ممکن ہے کہ کوئی ایسا عضویہ (جانور) نمودار جائے جو انسان کے مشابہ ہو۔ بعض ماہرین حیاتیات ارتقاء انسان سے متعلق ہر واقعہ کی انفرادی غیر یقینی حالت سے اس قدر متاثر ہیں کہ وہ یہ نتیجہ نکالتے ہیں کہ ذکاوت کا نمونہ تکنیکی تہذیبی نقشہ ناممکن ہے۔ بعض ماہرین یہ باور کرتے ہیں کہ واقعات کا سلسلہ کسی جگہ مختلف ہوگا اور حاصل ہونے والے عضویہ بالکل غیر انسانی ہوں گے۔ تمام ذکاوت کا ارتقاء ہوگا اور تکنیکی تہذیب لازمی طور پر بنے گی۔ گزشتہ پانچ ارب سال سے روئے زمین پر ترقی کا سلسلہ جاری ہے اور یہ مدت فحشی نظام کی زندگی کے نصف سے بھی کم ہوگی۔

انسان کے وجود میں آنے تک حیات کے ارتقاء کا جو سلسلہ جاری رہا اس کا مواد نامکمل اور غیر واضح ہے اور اسی مواد پر ماہرین حیاتیات کو تکیہ کرنا پڑتا ہے یہی تقریباً سب کچھ ہے کہ اس ذہانت کے امکان کا تعین کیا جائے جو کہیں اور نمودار ہو رہی ہے۔ صرف ایک نکتہ البتہ واضح ہے کہ رات میں آسمان پر روشنی آتی اور چلی جاتی ہے۔ اکثر کار انسان کو اپنی ہی بنائی ہوئی چیزیں سے سخت اٹھائی پڑتی ہے۔ یہ چیزیں اس کی نیند اور خواب میں اس کو پریشان کرتی ہیں اس لیے وہ جاگتا پڑا رہتا ہے اور شہاب ثاقب اس کے سر پر منڈلاتے رہتے ہیں مگر تمام فضاؤں میں یا ہزاروں دنیاؤں میں کہیں بھی ہماری تنہائی کا کوئی شریک نہیں ہوتا۔ لوگ بہت عقل مند ہو سکتے ہیں وہ صاحب اقتدار ہو سکتے ہیں فضا میں کہیں بڑے بڑے آلات بہت ہی غیر معمولی طریقے پر استعمال کیے جاتے ہیں۔

”سکندری سے کام کرنے والے اعضا بے معنی طور پر یادوں کی روانی کو بچھ ہیں۔ ان کے مالک اسی طرح کہتے ہیں جس طرح کہتے ہیں تاہم حیات کی نوعیت میں اور ارتقاء کے اصولوں میں ہمیں اس کا جواب مل چکا ہے کسی اور جگہ اور اس سے اوپر کے لوگ ہمیشہ کے لیے معدوم ہو جائیں گے۔“ (Eiseley)

## خارجی بری حیات

خارجی بری حیات کی کیا  
کمرہ ارض پر حیات  
کی اس ساخت

ان کی افزائش کے امکانات نہیں ہیں اس لیے ان کی موجودگی سے کسی قسم کی عضویت یا تغذیہ کا امکان نہیں ہے۔ چاند کی سطح سے جو مادے لاتے گئے ہیں ان سے مستقبل میں چاند کی سطح کے ابتدائی نیامیاتی سالمات کے متعلق معلومات حاصل ہو سکیں گی۔ ۱۹۶۹ء میں اپولو گیارہ کے ذریعے، جو مٹی لائی گئی، اس کے تجزیہ کے نتائج، چاند پر عضویوں کے وجود کے متعلق، غیر اطمینان بخش ہیں۔

عطارد کا ماحول بھی ایسا ہی ہے جیسا کہ چاند کا۔ اس کی سطح کی تپش ۱۰۰ درجے سے لے کر ۶۲۰ ہے۔ البتہ اس کی چھلی سطح کے ایک بڑے حصے کی تپش منتقل ہے۔ اس کی تپش اتنی ہی ہے جتنی کہ زمین پر ایک آرام دہ گرمی کی ہو اگر تپش ہے۔

مریخ کے بارے میں ایک عرصے سے امید کی جاتی ہے کہ اس کی سطح پر چاند رقصوں کے ضرور ہوں گے۔ اس کی پتلی سی فضا بے بسط کاربن ڈائی آکسائیڈ پر مشتمل ہے۔ اس کی سطح پر دباؤ تقریباً اتنا ہی ہے جتنا کہ زمین کی سطح پر دس ہزار فٹ کے ارض البلد پر ہو کرتا ہے یہ بھی دریافت ہو ہے کہ وہاں کاربن مان آکسائیڈ

(Carbon Monoxide) اور پانی کی تھوڑی سی مقدار بھی موجود ہے۔ اس کا بھی امکان ہے کہ وہاں سالماتی تانہ زون موجود ہو۔ دن میں مریخ کی سطح کی تپش ۲۰۰ درجے کیون ہوتی ہے۔ راتوں میں مریخ کی سطح پر اس قدر سردی رہتی ہے کہ فضا کی پانی کے بخارات اور  $CO_2$  جم جاتے ہیں اسی وجہ سے مریخ کے قطبین برف پوش نظر آتے ہیں۔ خالص سیال پانی کے گڑھے وہاں نہیں ہیں اس لیے کہ وہاں کی فضا کا دباؤ بہت کم ہے۔

ایسے تجربے انجام دیئے گئے ہیں کہ جن میں خوردبینی بری عضویہ مریخ کے مشابہ ماحول میں پہنچاتے گئے۔ تجربوں کے ایک سلسلے میں مٹی کے نمونے جو مختلف مقامات سے لیے گئے تھے اور جن میں خوردبینی عضویہ تھے، مریخی ماحول میں پہنچائے گئے۔ جہاں یہ عضویہ لاجرم و مدت تک زندہ رہے۔ یہ ایسے خوردبینی عضویہ تھے جن میں آکسیجن کی عدم موجودگی میں بھی زندہ رہنے کی صلاحیت تھی۔ ان کی سطح کو مادوں کے چھوٹے ٹھوس دانوں کے ذریعے ماورائے بنفشی روشنی کے اثرات سے محفوظ رکھا گیا۔ ان عضویوں میں سردی کو کسی حد تک برداشت کرنے کی صلاحیت تھی۔ مریخ کی سطح پر پلے سرخ رنگ کا ایک مادہ ہے (غالبا فیرک آکسائیڈ)

(Ferric Oxide) اس میں ماورائے بنفشی روشنی کو جذب کرنے کی بہت زیادہ صلاحیت ہوتی ہے۔ جب تجربوں کے دوران مریخ کے مشابہ ماحول میں پانی کی تھوڑی سی مقدار پہنچائی گئی تو بری خوردبینی عضویوں کی بانیڈی عمل میں آئی۔ یہ تجربہ امر۔ ایس یوگ (R.S. Young) اور اس کے رفقاء کے کارلے کا تھا

جب سیال پانی ہر روز پندرہ منٹ تک ملا تو ایسی صورتیں ان عضویوں کی واضح بانیڈی ہوئی۔ ان تجربوں سے ظاہر ہوتا ہے کہ مریخ پر بری حیات کے لیے کسی قسم کی طبیعی اور کیمیائی رکاوٹ نہیں ہے۔

شعاعی ترکیب عمل میں آسکتی ہے اس لیے کہ توانائی زیادہ گرم سے سردے کو منتقل ہو رہی ہے۔ اگر اشعاع کے مبدے کی تپش پودے کی تپش کے مساوی ہو تو شعاعی ترکیب عمل میں نہیں آسکتی۔ اس خیال کے بارے میں مشبہ کی گنجائش ہے کہ زمین پر کاربن اساس والی آبی حیات نہایت موزوں ہے اس لیے کہ ہوائی حیات صریح طور پر کاربن اساسی اور آبی ہوتی ہے۔ ۱۹۱۳ء میں

ایل۔ جے۔ ہینڈرسن (L.J. Henderson) نے اپنی تصنیف "دی فٹنس آف دی ان وائرمنٹ"

(The Fitness of Environment)

شائع کی۔ اس کتاب میں کاربن اور پانی کے حیاتی فوائد پر پہلی بار زور دیا گیا ہے۔ وہ اس حقیقت کو بہت اہمیت دیتا ہے کہ ایسے سالمات جن کی ضرورت پڑتی ہے وہی ہیں جو اطراف میں موجود ہوتے ہیں۔ یہ ایک قابل غور حقیقت ہے کہ وہ سالمات جو حیات کے لیے نہایت مفید ہیں ان کی یقینی طور پر کائنات میں بہت افزا ہے۔

کیا زمین سے پرے بھی حیات ہے

اصطلاح "خارجی حیاتیات" (Exo-biology) کو پہلی بار جے۔ لیڈر برگ (J. Lederberg) نے بروں بری حیات کے لیے استعمال کیا تھا۔ اس کو ایک ایسی سائنس باور کیا جاتا ہے جس میں "نفوس مضمون" نہیں ہوتا۔ بلاشبہ ایک حقیقت ہے ۱۹۶۰ء کے اوائل تک بھی اس امر کا کوئی معقول ثبوت نہیں ملا کہ زمین کے پرے بھی کسی قسم کی حیات موجود ہے۔

چاند اور سی نظام کے ساروں شمسی نظام کا خارجی حیاتی سروے کیسے ماحول اور حیاتی مناظر کا سروے کیا گیا اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ چاند کی سطح پر کوئی جاندار عضویہ زندہ نہیں رہ سکتا۔ دن میں وہاں کی تپش تقریباً ۱۰۰ درجے کیون سے لے کر ۲۰۰ درجے کیون تک ہوتی ہے۔ واضح مقناطیسی میدان کی عدم موجودگی سے بالائے بنفشی روشنی اور سورج سے برقیاتے ہوئے ذرات چاند کی سطح پر بغیر کسی رکاوٹ کے داخل ہوتے ہیں اور ایک گھنٹے سے بھی کم مدت میں ایک مہلک مقدار خارج کرتے ہیں۔ یہ مہلک شعاعیں مزاحمتی خوردبینی عضویوں کو تباہ کر سکتی ہیں۔ اس کے علاوہ کہ ہوائی اور کسی سیالی واسطے کی عدم موجودگی کے باعث بھی وہاں کوئی عضویہ نہیں رہ سکتا چاند کی سطح سے ایک میٹر نیچے بالائے بنفشی شعاعیں اور شمسی پروٹونس نہیں پہنچتے۔ وہاں کی تپش یکساں رہتی ہے یعنی ۲۳۰ درجے کیون۔

حال یہ حقیقتات کی بنا پر باور کیا جاتا ہے کہ چاند کی سطح پر بغیر انسانی فضا کی سیاروں کے چاند پر اترنے کی وجہ سے وہاں تقریباً ایک ارب خوردبینی عضویہ جمع ہیں۔ یہ خوردبینی عضویہ اشعاع کے خلاف کسی محافظ کی عدم موجودگی میں فوراً مرجھائیں گے اور چونکہ

زمین اور فضا سے جو مشاہدات حاصل ہوتے ہیں ان کی بنا پر کہا جاسکتا ہے کہ زہرہ کی سطح کی سطح پر ۱۴۰۰ درجے سے لے کر ۱۷۰۰ درجے تک ہے چونکہ زہرہ کی سطح کی سطح پر بہت زیادہ ہے اس لیے وہاں کسی برقی چاند اور عضویے کی زندگی محال ہے۔ اس سے بھی انکار نہیں کیا جاسکتا کہ زہرہ کی سطح کی سطح پر کیمیا بھی بالکل جداگانہ ہے اگرچہ زمین کی نسبت زہرہ پر کثیر ترکیب کی ہندی ہیئت کے لیے ہائیڈروجن کی گرفت بہت کم موزوں ہے۔ بہر حال زہرہ کے ابر بھی ایک اور امر ہیں۔ وہاں کاربن ڈائی آکسائیڈ دھوپ اور پانی پائے جاتے ہیں۔ شکاری ترکیب کے لیے یہ نہایت ضروری امور ہیں۔ کچھ سالماقی نائٹروجن کی بھی ایسی سطح پر توفیق کی جاسکتی ہے۔ سطح سے اٹھنے والے گرد و غبار میں بعض معدنیات کی موجودگی کی بھی امید کی جاسکتی ہے۔ ابر کے دباؤ بھی تقریباً اتنے ہی ہیں جتنے کہ زمین کے ہوتے ہیں۔ زہرہ میں بادلوں کی تیش بھی ایسی ہی ہے جیسی کہ زمین کی۔ اس حقیقت کے باوجود کہ وہاں آکسیجن کی مقدار کم ہے زہرہ کے زیریں بادل کی تحقیق کی جاتی ہے۔

مشتري کے زیریں بادلوں سے بارے میں بھی یہی قیاس آرائیاں کی جاسکتی ہیں۔ مشتري کی فضا سے بیسط ہائیڈروجن ہیلیم میتھین امونیا اور غائلی آن اور آبی بخارات پر مشتمل ہے مگر یہ دراصل وہی گیس ہیں جو حیات کی ابتدا کے بارے میں ابتدائی زمین کی بناوٹ کی تحقیق میں استعمال کی جاتی ہیں۔ مشتري کے نمایاں بادل کے رنگ شہر ہیں اور اس کا امکان پایا جاتا ہے کہ ان کے رنگ اسی قسم کے رنگین نامیاتی مرکبات کی وجہ سے ہوں۔ بہر صورت اس کا قوی امکان ہے کہ نامیاتی سالمات مشتري پر پیدا ہوتے ہوں۔ اس کا بھی امکان ہے کہ مشتري ایک وسیع ساری مفعول ہے جو پیش جیاتیاتی نامیاتی کیمیا کو پانچ ارب سال سے استعمال کرنا کر رہا ہے۔

دوسرے سارے زحل (Uranus) اور نیپچون کی امور کے لحاظ سے مشتري کے مشابہ ہیں۔ اس میں شک نہیں کہ ان کے متعلق ہمیں کم علم ہے۔ مختصر طور پر یوں کہا جاسکتا ہے کہ شمسی نظام میں جیاتیاتی دھبے رکھنے والے بہت وسیع ماحول پائے جاتے ہیں۔ اس کا کوئی معقول ثبوت موجود نہیں کہ خارجی برقی حیات ان سیاروں پر موجود ہے مگر اس کے ساتھ ہی اس کا بھی کوئی معقول ثبوت نہیں کہ ان میں سے کسی دنیاؤں میں حیات کا فقدان ہے البتہ اس امر کا یقین ہے کہ جیاتیاتی دھبے کے حامل نامیاتی سالمات سارے شمسی نظام میں ملیں گے۔

شمسی نظام کے پار زمین حیات ہزار ہا سال سے انسان اس پر غور کرتا چلا آ رہا ہے کہ آیا کائنات میں وہ ہے۔ و تنہا ہے اس کے علاوہ اور بھی دنیا میں ہیں جن میں کہ وہیش ان ان طبعی مخلوق آباد ہے۔ ابتدائی زمانے میں اور قرون

مختلف تجربوں سے ظاہر ہوتا ہے کہ مریخ چاند اور عضویوں کا مسکن ہو گا۔

کئی سو برس پہلے سے یہ دعویٰ کیا جاتا رہا کہ مریخ پر چاند اور اجسام موجود ہیں۔ ۱۹۶۰ء کے دہے کے دوران یہ خیال ظاہر کیا گیا ہے کہ مریخ پر حیات کے امکانات پر نہایت محتاط طریقے سے غور کیا جانا چاہئے ۱۸۸۳ء میں سب سے پہلے ای۔ ایل ٹرووی (E. L. Trouvelot) نے یہ خیال ظاہر کیا کہ ان تجربوں کی بنا پر جن کو میں نے سال بہ سال کیا ہے یہ باور کیا جاسکتا ہے کہ جو کچھ مریخ پر آجائے ہیں وہ وہاں کے نباتات میں موسمی تبدیلیوں کے نتیجے کے طور پر ظاہر ہوتے ہیں۔ مریخ پر جو موسمی تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ وہ نہ صرف مناظر قیالات کے ذریعے دیکھی جاسکتی ہیں بلکہ ان آلات کے ذریعے بھی جن سے روشنی کی کثافت معلوم کی جاتی ہے۔ مریخ کے تاریک اور روشن رقبے موسم بہار کے دوران واضح طور پر بڑھ جاتے ہیں۔ نباتات کی بالیدگی سے انگران تبدیلیوں کو متعلق کر دیا جاتے تو ساتھ ہی یہ بھی ذہن نشین رہنا چاہئے کہ گرد کے طوفانوں سے بھی تقریباً موسمی تبدیلیاں واقع ہوسکتی ہیں۔ تاریخی اعتبار سے مریخ پر حیات کے سلسلے میں جو امر نہایت مشہور ہے وہ ان "کنالوں" کا انکشاف ہے جو مریخ کے روشن رقبوں سے نکلی کر سینکڑوں بلکہ ہزاروں کلومیٹر تک چلی جاتی ہیں۔

یہ کنالیں بظاہر پتلی سیدیگی لکڑوں کا ایک مجموعہ ہیں۔ جس طرح مریخ کے سیاہ رقبے موسم کے اعتبار سے تبدیل ہوتے ہیں۔ اسی طرح ان میں بھی تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ ۱۸۷۷ء میں سب سے پہلے جی۔ وی۔ شہا پیری (G. V. Schiaparelli) نے ان میروں کا مشاہدہ کیا تھا۔ انیسویں صدی کے اختتام کے قریب پرسی وال لودل (Percival Lowell) نے ان مشاہدات کو عوام تک پہنچایا۔ لوول کا استدلال یہ تھا کہ کنالیں چونکہ انتہائی حد تک سیدیگی ہیں اس لیے ان کا ماخذ ارضیاتی نہیں ہوسکتا بلکہ مریخ کی کسی ذہین نسل نے انھیں مصنوعی طور پر بنایا ہو گا۔ اس کا خیال تھا کہ یہ ایسی نالیاں ہوں گی جو پگھلنے والے قطبی غلاف سے پانی کو مریخ کے زیادہ گرم خطہ استوائی شہروں کو لے جاتی ہیں۔ رادار (Radar) اور مارینر ۴ (Mariner IV) سے جو تصویروں کی گئیں اور ان سے جو ثبوت ملے ہیں ان کی بنا پر یہ کہا جاتا ہے کہ مریخ کی کنالیں دراصل پہاڑی سلسلوں کے رخنے ہیں جو روئے زمین پر تحت سمندری نظام کے مشابہ ہیں۔

مریخ پر نامیاتی سالمات کی بہت بڑی مقدار میں موجودگی کے بارے میں متعدد مشاہدات بیان کیے جاتے ہیں جو طیف پیمائے ذریعے حاصل کیے گئے تھے۔ مریخ پر حیات کے امکانات کو تو یہ بیان کیا جاتا ہے مگر حقیقی چاند اور اجسام کی موجودگی کا کوئی راست ثبوت تو اب تک مدلل نہ سکا۔ رات میں آسمان پر مریخ ایک و تنہا اور ایک معمہ معلوم ہوتا ہے۔

بدنی اثرات۔

اشعاع ریزی کے جسمی اثرات کی ابتداء ثابت خلیوں میں واقع ان درجہ فلوئی اجسام کو ضرر پہنچے ہوئی ہے جو تورسٹ کی مادی اساس ہوتے ہیں۔ لونی اجسام مع جنس (Genes) ان کے اجزائے ترکیبی ہیں۔ اگر اشعاع ریزی کا عمل ثابت خلیوں پر ہو تو صورت اسی صورت میں جسمی اثرات مرتب ہوں گے چنانچہ ایسے جانور (جن میں آدمی بھی شامل ہے) اور پودے جن کے ثابت خلیے بافت سے اچھی طرح ڈھکے رہتے ہیں ان میں سربت پزیر کم قوت والی اشعاع ریزی مثلاً مادائے بنفشی روشنی اور انفاس (Alpha) اور بیٹا (Beta) ذرات سے جسمی تبدیلیاں واقع نہیں ہوتیں بہر حال 'سربت پزیر مائل قوت والی اشعاع ریزی مثلاً ایکس رے اور گاما (Gamma) اشعاع ریزی سے جسمی تبدیلی کے اثرات مرتب ہوتے ہیں۔

اشعاع ریزی جس سے جانوروں اور پودوں پر جسمی اثرات مرتب ہوتے ہیں وہ کئی اعتبار سے مختلف نہیں ہوتے بشرطیکہ ان دونوں قسم کے جاندار اجسام میں جو فعلیاتی اختلافات پائے جاتے ہیں ان کو مد نظر رکھا جائے۔ ناگہانی تبدلات جو بچوں پر اشعاع ریزی کے ذریعے پیدا کیے جاتے ہیں وہ پودوں کی افزائش کرنے والے لوگوں کے لیے اس لحاظ سے دلچسپی رکھتے ہیں کہ وہ لگ اسس طریقے سے نئی قسمیں پیدا کر سکتے ہیں۔ اشعاع ریزی کے پودوں پر جو ناگہانی تبدیلی اثرات پڑتے ہیں وہ مختلف نوعیت کے ہوتے ہیں۔ ان اثرات کا اظہار بظاہر پیدا شدہ رورنیت (Ionization) کی شدت پر ہوتا ہے۔ ایکس رے کی نسبت نیوٹرانس (Neutrons) دس تا سو گنا زیادہ ناگہانی تبدلات پیدا کرتے ہیں۔ تاب کار عناصی پودے پر تیزی سے اثر انداز ہوتے ہیں۔ وہ بھی قوی ناگہانی تبدل پیدا کر سکتے ہیں۔ ناگہانی تبدلات کی تعداد جیسے جیسے بڑھتی جاتی ہے ویسے ویسے پودے کو ضرر بڑھتے جاتے ہیں۔ ایکس رے کے ذریعے بچوں کو اشعاع ریزی سے متاثر کیا جاتا ہے۔ اس کے لیے دس ہزار تا بیس ہزار سٹخائیں عام طور سے دی جاتی ہیں۔ اس اشعاع ریزی کے ذریعے بھی ناگہانی طور پر تبدل شدہ افراد پیدا کیے جاتے ہیں جو جلد کو سخت کر کے مرض کی مزاحمت کرنے والی خصوصیات وغیرہ کو متاثر کرتے ہیں۔ پودوں پر اشعاع ریزی کے اثرات کے تحت جو افزائش نسل کی جاتی ہے اس پر بہت زیادہ تحقیقی کام سونیڈن اور روس میں ہوا ہے۔ ان تجربوں اور تحقیقات کے ذریعے معاشی اہمیت کی حامل مختلف انواع پیدا کر لی گئی ہیں۔

پودوں اور جانوروں میں دو قسم کی جسمی تبدیلیاں لائی جاسکتی ہیں۔ یعنی جنس میں ناگہانی تبدلات اور لونی اجسام میں ناگہانی تبدلات۔ اہم امور کے اعتبار سے ان دونوں میں بہت فرق ہوتا ہے۔

**جنس میں ناگہانی تبدلات** متاثر ہونے والے اشعاع ریزی سے

میں میں ناگہانی تبدل کا سب سے پہلے ۱۹۲۷ء میں ایچ جے ملر (H.J. Muller) نے مظاہرہ کیا۔ یہ تمام ناگہانی تبدلات ایسے ہی ہیں جیسے کہ قدرتی طور پر

وسطی میں عام طور سے یہ خیال کیا جاتا تھا کہ کائنات میں صرف زمین واحد دنیا ہے تاہم کئی دلوں مالاؤں کے لحاظ سے آسمان میں بہت سی ملکوتی مخلوق ہے جو یقینی طور پر "خارجی بری مخلوق" ہے۔ ابتدائی دور کے اکثر فلسفیوں کا خیال تھا کہ جاندار مخلوق صرف زمین ہی تک محدود نہیں ہے میٹروڈورس (Metrodorus) تیسری اور چوتھی صدی قبل مسیح کا ایک فلسفی تھا۔ اس کا خیال تھا کہ "یہ خیال کرنا کہ ساری لاجورد و فضا میں صرف زمین ہی پر مخلوق ہستی ہے یہ ایک ایسا بے ہودہ خیال ہے جیسا کہ یہ سمجھنا کہ سارے کھیت میں اگر ہاجرہ بویا جائے تو صرف ایک دانہ اٹے گا۔" اشاروں صدی عیسوی کے اواخر میں تمام دانشوروں کا خیال تھا کہ سہاروں میں سے ہر ایک میں کم و بیش ذہن مخلوق ہستی ہے۔ اس کے خلاف بیسویں صدی کے اوائل میں عام طور پر دانشوروں کا یہ خیال تھا کہ ذہن خارجی بری مخلوق کی موجودگی کے امکانات بہت مبہوم ہیں بعض کا خیال ہے کہ اس قسم کی مخلوق کا وجود تو ہو سکتا ہے اور بعض کا خیال ہے کہ یہ قطعی نامکن ہے۔

## حیاتیات اور اشعاع ریزی

اشعاع ریزی دو طرح سے ہوتی ہے (۱) برقی مقناطیسی موجوں کے ذریعے (۲) متحرک سالماتی ذرات کے ذریعے۔ برقی مقناطیسی موجیں توانائی کو مادے میں سے یا فضا میں سے برقی مقناطیسی میدانوں کے انتشاراتی اختلافات کے ذریعے منتقل کرتی ہیں۔ ان میدانوں کی ابتدا مختلف ذرائع سے ہوتی ہے۔

**جوہری اشعاع ریزی** جوہر ایک مرکز سے پر مشتمل ہوتا ہے جوہری اشعاع ریزی جس کے اطراف محدود برقی ہوتے ہیں۔ ان کے علاوہ دو سر خصوصیات ذرات بھی ہوتے ہیں۔ جب یہ ذرات قدرتی تاب کار احتراق کے ذریعے یا مصنوعی طریقوں سے ملامتہ کیے جاتے ہیں تو ان ذرات میں ایسی ساری یا جزوی توانائی کوہراس مادے کو منتقل کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے جس میں سے وہ گزرتے ہیں۔ اس قسم کے ذرات کا کثیر تعداد میں بہاؤ ذراتی اشعاع بنتا ہے۔ ذراتی اشعاع کی توانائی کی منتقلی کی شرح کا انحصار ذرہ کے تودے اور اس کی رفتار وغیرہ پر ہوتا ہے۔

عضویوں پر اشعاع ریزی کے اثرات تین قسم کے ہوتے ہیں۔ (۱) جسمی (Genetic) اثرات (۲) قلیل مدتی، بدنی اثرات (یعنی فرد کے جسم پر واقع ہونے والے قلیل مدتی اثرات) اور (۳) طویل مدتی

ایک عضو (پودے یا جانور) کے جسم کے تمام غلیوں کو مجموعہ کرتے ہیں۔

**طویل مدتی اثرات** جسم پر مرتب ہونے والے طویل مدتی اثرات میں ان غلیوں کو سمجھنے والے ضرر شامل ہیں، جن کی تعداد میں مسلسل اضافہ ہوتا رہتا ہے۔ چنانچہ زخم کے اثرات، خلیہ کی آنے والی نسل میں بھی موجود رہتے ہیں۔ اس قسم کے غلیے مینیخیاں ہوتی ہیں اور بالغ نسل کی ان باتوں میں ہوتے ہیں، جن میں غلوی تقسیم عام طور سے ساری زندگی جاری رہتی ہے۔ فحری جانوروں میں اسی قسم کی باتوں میں خون بنانے والی بافتیں، جلد کی اساسی برت اور نر افراد میں ثابت غلیے شامل ہیں۔ اشعاع ریزی، غلوی تقسیم کی شرح کو بھی متاثر کر سکتی ہے۔ اس کے اثر سے غلیے یا نوری جاتے ہیں یا ان میں مزید تقسیم کی صلاحیت باقی نہیں رہتی۔ غلوی تقسیم آہستہ آہستہ عمل میں آتی یا بافتیں جن میں غلوی کے باغ درجے پر غلوی تقسیم عام طور سے بند ہو جاتی ہے وہ عمومی حیاتیاتی کنٹرول برت رہیں رکھ سکتیں اشعاع ریزی کے اثرات، معلوم کرنے کے ضمن میں جو تجربے کیے گئے، ان میں ماں کو اشعاع ریزی سے متاثر کرنے پر جنین کی آنکھ کے قریب کارنگ جو عام طور سے نیلا ہوتا ہے، وہ بادامی ہو گیا۔ تیزی سے منقسم ہونے والی بافتیں

دوسروں کی نسبت اشعاع ریزی سے زیادہ متاثر ہوتی ہیں۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ نوک کا طریقہ بدل جاتا ہے اور وہ نرس درجہ باغ درجے کو پہنچتا ہے تو اس کے جسم کے حصے غیر متناسب رہتے ہیں۔ جاپان کے وہ لوگ جو ایٹمی جینی حالت میں ایٹم بم کی اشعاع ریزی سے متاثر ہوئے تھے، ان میں کی ایک ایسے تھے کہ باغ درجے پر پہنچنے پر ان کے فیکٹر معمولی طور پر چھوٹے تھے اور ان میں ذہنی خامیاں بھی تھیں۔

خون بنانے والی بافت کو اگر اشعاع ریزی سے متاثر کیا جائے تو اس سے غلوی تقسیم کی تخفیف عمل میں آتی ہے اور اس کے نتیجے میں دھوا خلیوں کی تعداد میں کمی واقع ہوتی اور جسم میں خون کی کمی ہو جاتی ہے۔ ناجی پر توں کو اگر اشعاع ریزی سے متاثر کیا جائے تو اس صورت میں بھی غلوی تقسیم رک جاتی ہے۔ اگر اشعاع ریزی شدت کی ہو تو غلوی تقسیم ہو جاتا ہے۔ ۲۰۰۰ کی اشعاع ریزی سے آدمی کے مولدوں کو متاثر کیا جائے تو وہ شخص چند بیٹے تک عقیم رہتا ہے اگر مرد اور عورت دونوں کو ۵۰۰ کی اشعاع ریزی سے متاثر کیا جائے تو یہ مستقل طور پر بانج ہو جاتے ہیں۔ دونوں کو برقا دینے والی اشعاع ریزی اور خاص طور سے

نیوٹرون (Neutron) کی اشعاع ریزی سے آنکھ کے مدے میں دھندلا پن آ جاتا ہے۔ یہ بعد میں کامل موتیابند میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اشعاع ریزی سے طویل عرصے تک متاثر کیا جائے تو عرصہ زندگی مختصر ہو جاتا ہے۔ طویل مدتی اور شدید اشعاع ریزی کے بدی اثرات سے جانوروں میں جنسی تقسیم کی حیاتیاتی کنٹرول کا فقدان ہو جاتا ہے اور پودوں کے مختلف حصے ٹوٹ جاتے ہیں۔ اشعاع ریزی کے طویل مدتی اثرات کا سب سے پہلے جو مطالعہ کیا گیا وہ جلد کے کیسر سے متعلق تھا جلد کا کیسر مارا لے بنشی اشعاع کے اثر سے نیز ذروں کو برقا دینے والی اشعاع ریزی سے ہوتا ہے۔

ایک ایک ہو کر رہتے ہیں۔ مین ہیں ہونے والے اکثر ناگہانی تبدلات، خواہ وہ قدرتی طور پر ہوں یا اشعاع ریزی کے زیر اثر نقصان دہ ہوتے ہیں۔ ان تبدلات سے غلوی کی اس لحاظ سے موزونیت کم ہو جاتی ہے کہ وہ فرد جس میں ناگہانی تبدل شدہ مین ہوتا ہے اس میں زندہ رہنے کی صلاحیت کم ہو جاتی ہے اور اس کی اولاد کی تعداد بھی کم ہوتی ہے۔ ناگہانی تبدلات سے بعض صورتوں میں مفید نتائج بھی حاصل ہوتے ہیں۔ اشعاع ریزی سے متاثر ہونے والے تمام اقسام کے حین میں ناگہانی تبدلات کا تاثر بڑھ جاتا ہے۔

جانوروں اور پودوں پر ۱۹۲۷ء سے ۱۹۳۵ء کی درمیانی مدت میں ٹیمور اور ٹی موئیٹ ریزو سکسی (Timofeeff Ressorsky) نے جو تجربے کیے تھے ان سے معلوم ہوا ہے کہ ایسے عوامل ہیں، جو اشعاع ریزی کے ذریعے ناگہانی تبدلات کے وقوع کو متاثر کرتے ہیں مثلاً ثابت غلیے جس قدر توانائی جذب کرتے ہیں اسی مناسبت سے ناگہانی تبدلات کے اثرات مرتب ہوتے ہیں۔

**لونی اجسام میں ناگہانی تبدلات** ذروں کو برت دینے صرف مین میں ناگہانی تبدل واقع ہوتا ہے بلکہ اس سے وہ لونی اجسام بھی ٹوٹ جاتے ہیں جن میں جنین ہوتے ہیں۔ لونی اجسام جو ٹوٹ جاتے ہیں وہ اکثر صورتوں میں یکایک جڑ جاتے ہیں۔ ایسی صورت میں ضرر ظاہر نہیں ہوتا اگر کشتی مندرجہ ذیل پائے تو ایسی صورت میں ایک ایسا ثابت غلیہ تیار ہوگا جس میں جزو ترکیبی کے مین کا ایک حصہ نہیں ہوگا۔ اس قسم کے ثابت غلیے میں عمل باروری میں حصہ لینے کی صلاحیت تو ہو سکتی ہے البتہ اس سے حاصل ہونے والے جگتے میں پوری طرح نمونے کی صلاحیت نہیں ہوگی اور وہ جینی حالت ہی میں مرحلے کا جب ایک ہی مرکز سے دو لونی اجسام ٹوٹ جاتے ہیں۔ بعض اوقات ٹوٹے ہوئے سرے یا ہم جڑ جاتے ہیں مگر ایک ایسے طبقے سے جڑتے ہیں کہ لونی اجسام میں جنین کی ترتیب بدل جاتی ہے مثلاً لونی جسم کا ایک حصہ ب لونی جسم سے جڑ جاتا ہے یا اس کے بالکس بھی ہو سکتا ہے۔ ایک ثابت غلیہ جس میں اس قسم کی سختی تبدیلی والا لونی جسم ہوتا ہے اس میں ایسا جگت پیدا کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے جو نمونہ یا کر ایک باغ فرد بن سکتا ہے مگر آخر الذکر سے جو ثابت غلیے پیدا ہوں گے ان میں سے کی ایک میں طبی لونی اجسام کے جزو ترکیبی کی کمی ہوگی۔ اس لیے اس سے ایسے جگتے پیدا ہوں گے جو پوری طرح نمونہ نہیں پائیں گے اس قسم کا فرد عقیم کہلاتا ہے اور اس کی اولاد کی تعداد بھی کم ہوتی ہے۔ چند انواع میں بعض ایسی میکانیتیں ہوتی ہیں، جو مقیمیت کے نقصان کو کم کر دیتی ہیں اور اس کے ساتھ ہی لونی اجسام کی ساخت میں تبدیلی آ جاتی ہے۔ اس قسم کی تبدیلیاں بنی پھولوں (ایڈونٹیویرا) اور مریخی، ڈراسوفیلا (Drosophila) کی بعض

انواع میں ہو کرتی ہیں۔ اشعاع ریزی سے جو اثرات جسم پر مرتب ہونے والے اثرات مرتب ہوتے ہیں خواہ وہ خلیل مدتی ہوں خواہ طویل مدتی ان میں تمام قسم کے زخم شامل ہیں جو

برقی ری ایکٹر سے ہونے والی بیشتر تاب کاری کو محفوظ طریقے پر جمع کیا جاسکتا ہے۔ اس کا بہت تھوڑا سا فی صد حصہ اسٹیک (Stack) گیس کے طور پر نکال کر نکل جاتا ہے۔ اس سے نفاذیں آلودگی آجاتی ہے۔ اسی قسم کے مسائل، نوٹائی ایندھن کے ری پروسیسنگ پلانٹ سے پیدا ہوتے ہیں۔ ایٹمی پلانٹس کو توانائی فراہم کرنے کے وسیع اور محفوظ ذرائع ہیں۔ یہ عالم گیر طور پر اشعاع ریزی کا پس منظر بنانے میں حصہ لیتے ہیں۔

## ذروں کو برق قادینے والی تابکاری کے زخم

شدید اشعاع ریزی کی تمام قسموں سے انسان پر مضر اثرات پڑتے ہیں تاہم (Hard) یا ذروں کو برق قادینے والی شعاعیں جن میں۔ انجیل رے اور متحرک سالماتی ذرات شامل ہیں۔ انتہائی خطرناک ہوتے ہیں۔ اس کے خلاف طبی اغراض کے لیے اس کو موزوں اور مناسب طریقے پر استعمال کیا جانے کو کثیر علاج اس سے ہو سکتا ہے۔ دوسرے امراض کی تشخیص میں اس سے بہت زیادہ مدد مل سکتی ہے۔

تاب کاری کے لیے خلیوں پر اشعاع ریزی کے اثرات انسان کے منفرد خلیوں کی حساسیت کو سب سے پہلے ۱۹۵۰ء کے دہے میں بی۔ ٹی۔ بک (Buck) نے دریافت کیا ہے۔ مائن حیاتی طبیعیات کے ایک امریکی ماہر نے انسانی غنقی کینسر کے خلیوں کی نسل سے کام لیا۔ ان خلیوں کو اس نے بافتی کا میں زندہ رکھ کر تجربے کیے۔ اشعاع ریزی کا ایک حیرت ناک اثر یہ ہوا کہ تبدیلیاں پیدا کرنے کے لیے یا جنس کے ناگہانی تبدل کے لیے جو توانائی کی ضرورت ہوتی ہے اس کی بہت تھوڑی سی مقدار کی ضرورت پڑی۔ اکثر صورتوں میں اس مقصد کے لیے جس قدر گہائی توانائی یا حرارتی توانائی کی ضرورت پڑتی ہے اس سے ایک ہزار گنا کم ہوتی ہے۔

Helix اور دوسرے قابل حصول انسانی خلیے تاب کاری کے لیے اس قدر حساس ہوتے ہیں کہ ان میں سے تقریباً آدے ۸۰ تا ۳۰۰ ریم (Rem) اشعاع ریزی سے مر جائے جس خلیوں کو مار ڈالنے کا اثر مسعودی سے اس وقت ہونا ہے جب خلیے منقسم ہونے کی کوشش کرتے ہیں مگر وہ منقسم نہیں ہو سکتے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ان کے لونی اجسام ٹوٹے ہوئے ہوتے ہیں۔ عصب نہوض اور آنتی برعلیہ قحطی خشا کے خلیے اور خون بنانے والے اعضا کے خلیے انتہائی حساس ہوتے ہیں۔ ایٹمی تعداد میں بہت تیزی سے اضافہ کرنے والی تو لیدی نظام کی باقیوں خاص طور سے اشعاع ریزی کے لیے حساس ہوتی ہیں۔ اس امر کا مظاہرہ کیا گیا ہے کہ جو بے کچر جو اٹے چند ہی روٹنگنس (Roentgens) سے مر جاتے ہیں۔ بالغ جانوروں کے بعض خلیوں پر اشعاع ریزی کا مطلق اثر نہیں ہوتا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ وہ عام طور سے منقسم نہیں ہوتے۔ تخصیص یافتہ بعض اختصاصات اور نیاپ سس (Synapsis) مثلاً وہ جو شکر پر ہوتے ہیں۔ بہر حال تاب کاری کے لیے حساسیت کا اظہار کرتے ہیں کہ شدت کی اشعاع ریزی سے انسانی خلیوں کی تقسیم میں تاخیر ہو جاتی ہے اس لیے کہ بعض اداہ میں D.N.A کی ترکیب میں زخم پڑ جاتا ہے البتہ پیر وٹینس کی ترکیب جاری رہتی ہے۔ اس قسم کے خلیے

بہت زیادہ شدید اشعاع ریزی سے ہر کوئی محفوظ رہ جاتا ہے۔ البتہ مختلف انواع کے لیے اس کی شدت کی نوعیت مختلف ہوتی ہے۔ بہت سے ایک ہزار رے سے بھی کم شدت کی اشعاع ریزی سے مر جاتے ہیں۔ البتہ مریکیاں ایک لاکھ رے کی اشعاع ریزی پر بھی زندہ رہتی ہیں۔ بیکٹیریا (Bacteria) اور وائی رس (Virus) تو اس سے زیادہ شدید اشعاع ریزی پر بھی نہیں مرتے۔

اشعاع ریزی کے ان تھک اثرات سے مادوں کو شل جبرامی کے ماحول (سیون) کو عظیم کیا جاسکتا ہے۔ غذائی مادوں کو اس سے عظیم نہیں کیا جاسکتا اس کی وجہ یہ ہے کہ بہت زیادہ شدید اشعاع ریزی سے غذائی مادوں کو اگر عظیم کرنے کی کوشش کی جائے تو ان مادوں میں جو کیمیائی تبدیلیاں ہوتی ہیں۔ ان کی وجہ سے غذا کا مضر خراب ہو جاتا ہے۔

## اشعاع ریزی اور انسانی صحت

انسان پر شدید اشعاع ریزی کے اثرات بہت قدیم زمانے سے انسان قدرتی پس منظریں ہونے والی اشعاع ریزی سے متاثر ہوتا رہا ہے۔ اس میں کانٹائی اشعاع ریزی اور زمینی ذرائع سے عمل میں آنے والی اشعاع ریزی شامل ہیں۔ حیات کے ارتقا میں اس نے غالباً ایک اہم رول ادا کیا ہے۔

کانٹائی شعاعیں بہت بڑی مقدار میں زمین کی فضا میں مسلسل آتی رہتی ہیں۔ ابتدائی قسم کے ذرات یعنی پروٹونز (Protons) ہیلیم (Helium) راون (Rons) زیادہ ورنی مرکز سے اور بیٹاں برتے ہوئے کے کلمات سے نکلتے ہیں اور زمین پر ان کے پہنچنے سے پہلے ہی اشعاع ریزی ہونے لگتی ہے۔ زیادہ تر ہر تھے کا مادہ Gamma شعاعیں اور مینرس (MESONS) آتے ہیں۔ کانٹائی اشعاع ریزی کی شدت میں جغرافیائی اور زمینی اعتبار سے بہت زیادہ اختلافات پائے جاتے ہیں اس لیے کہ سورج کے دھبے اور شمسی شعاعوں کا پھیلاؤ ابتدائی نوعیت کی شدت کو متاثر کرتے ہیں۔ تاب کاری کے ذرائع کے انکشاف کے بعد سے انسان نے قدرتی اشعاع ریزی کی شدت میں حقیقی طور پر اضافہ کیا ہے۔ طبی ایجنس رے اور شعاعی آئی سوئو بس امراض کی تشخیص اور علاج کے لیے بہت مفید ہوتے ہیں بعض ملکوں میں ساری آبادی کو دوری تشخیصی ایجنس رے سے متاثر کیا جاتا ہے۔

راڈار (Radar) یا شیلی وٹرن ڈٹل (Dental) ایجنس رے تاریکی میں روشنی دینے والی گھڑیوں کے جہرے نوٹوگرافی کے سکونیا (Fluorobank) کے لیے جو بہت زیادہ ویلیج فراہم کیا جاتا ہے اس سے اشعاع ریزی میں کافی شدت آجاتی ہے تشخیصی ایجنس رے سے ہر حال جس قدر اشعاع ریزی کی جاتی ہے اس کا موازنہ کانٹائی شعاعوں سے کیا جاتا ہے۔

عماں اور جگر پر اشعاع ریزی سے جسم کے دوسرے حصوں میں نوازی ترشح کی ترکیب محفوظ ہوجاتی ہے۔ سی۔ اے۔ ٹوباس (C.A. Tobias) کی تحقیقات سے اس امر کا پتہ چلا ہے کہ انسانوں اور جانوروں کے فلس جسم کو اشعاع ریزی سے متاثر کرنے سے، نوع جانوروں کی بالیدگی رک جاتی اور وطنی اعضا کا نموا اور تحول بھی متاثر ہوتے ہیں انسانوں کے فلس جسم کو اشعاع ریزی سے متاثر کرنے سے کینسر کے ان غلیوں کا اضافہ رک جاتا ہے جو بارمون کے زیر اثر رہتے ہیں۔ اس طرح جسم میں جہاں کینسر بھی کینسر ہوتا ہے اس میں کمی ہونے لگتی ہے۔

اگر ۴۰۰ اور ۱۰۰۰ ریتم کے درمیان درجے کی اشعاع ریزی کی جائے تو سب سے پہلے علامات ظاہر ہوں گی وہ یہ ہیں کہ جھوک نہیں ہوگی مثلی اور تھک ہوگی اور اس کے ساتھ ہی پشردگی اور بدبھنی ہوگی۔ اس کے نتیجے میں پانی اور خون خارج ہوگا۔ خدائے قدرت ہونے لگے گی اور بخار آجملے گا۔

خون بنانے والی بافتیں اشعاع ریزی سے بہت زیادہ متاثر ہوتی ہیں اس کے اثر سے پندرہ تا بیس دن کی مدت میں سفید دموی غلیوں کی تعداد ۸۰۰۰ فی ملی لیٹر سے گزر کر صرف ۲۰۰ فی ملیٹر ہو جائے گی۔ مائیکروب (Microbe) کے تعدی اثرات کی مدافعت کرنے کی جسم میں قوت نہیں رہے گی۔ آنت کا استریفی تعاملی جھلیاں سوچ جائیں گی خون کے جیسوں کی کمی سے خون میں تھکانے کی صلاحیت نہیں رہے گی خون یکایک داخلی یا خارجی طور پر نکلتا شروع ہو جائے گا۔ اشعاع ریزی اگر شدت کی ہو تو بال جھڑکنے لگتے ہیں۔

۱۹۳۳ء میں جو تجربے انجام دیے گئے ان سے یہ امر معلوم ہوا کہ ایسے جاندار اجسام جن میں آکسیجن نہیں ہوتی ان پر اشعاع ریزی کا اثر نہیں ہوتا ہے۔ ۱۹۳۳ء میں جوہر کے نو مولود بچوں کو کاربن ڈائی آکسائیڈ کی فضا میں رکھا گیا۔ ہوا میں رکھے گئے اس جھول کے بچوں کی نسبت یہ دو چند مزاحمت پدید آئی۔ ۱۹۵۰ء میں یہ دریافت ہو کہ سسٹین (Cysteine) اور ایمیونو ترشوں کی زیادہ مقدار اشعاع ریزی سے پہلے اگر دی جائے تو اشعاع ریزی کے اثرات سے انہیں محفوظ رکھا جاسکتا ہے۔ مرکبات جو بچوں کو اشعاع ریزی کے لیے حساس بناتے ہیں وہ تھائی رائکس (Thyrocin) میتھل اینڈروسٹینائیڈ (Methylandrostenedia) کے وائیٹ (Synkevite) یورنٹس (Porphyrins) بی۔ٹا۔ہوموسسٹین (Beta Homocysteine) تھیوینا تھالونے میں (Benzopyrine) ۳-۴۔میزوپائی رین (Monoiodo-Acetic Acid) مانو آئیوڈو ایسک ترش (Rat. SD) اشعاع ریزی ہر روز کی جانے سے چوہوں کی عمر بڑھ جاتی ہے۔ برطانیہ کے ریڈیالوجسٹس (Radiologists) کے بارے میں

عام طور سے ڈیو قیامت ہو جاتے ہیں اور ان کا حجم ان کے طبی حجم کے مقابلے میں کسی سو گن زیادہ ہو جاتا ہے۔

غلیوں پر اشعاع ریزی کے جو اثرات مرتب ہوتے ہیں وہ دراصل لونی اجسام کے ٹوٹنے اور دوبارہ جڑ جانے اور راست یعنی زخم کا نتیجہ ہوتے ہیں نئے D.N.A کی ترکیب بھی بالعموم واضح طور پر متاثر ہوتی ہے غلیوں کے دوسرے اجزاء ترکیبی پر جو اثرات مرتب ہوتے ہیں وہ بظاہر ثانوی اہمیت رکھتے ہیں۔ بیکٹیریائی والی رسوں میں ایجن۔ سب جھلک اثرات پیدا کرنے کے لیے D.N.A کے سالہ کے دونوں اجزاء کو توڑ دیتے ہیں۔ کئی منظر و اجزاء بھی ٹوٹ جاتے ہیں۔ مگر ان میں سے اکثر کی غلیوں میں خامروں کے ذریعے مرمت ہو جاتی ہے لونی اجسام کی شکستگی کے ساتھ ٹوٹے ہوئے سکریطیں یا غیر طبیعی طور پر جڑ جاتے ہیں۔ بستانہ کی غلیوں میں ایسی بیکٹیریا ہوتی ہیں جن سے کم جھلک زخم مندل ہو جاتا ہے۔ شدت کی شرح پر اثر کا انحصار ہوتا ہے۔ یہ اثرات کم شدت کی شرح پر معمولی سے ہوتے ہیں۔

چونکہ بافتیں غلیوں سے بنی اشعاع ریزی کے اثرات ہوتی ہیں اس لیے بافتوں پر اشعاع

ریزی کا جو اثر مرتب ہوتا ہے وہ غلیوں پر جھلک یا نیم جھلک تبدیلیاں لاتا ہے۔ غلیے جو زخم خوردہ ہوتے ہیں وہ سی مادے مثلاً پروٹی اولائیٹک

(Proteolytic) خامرے اور شوک لی لیسز (Nucleases) خارج کرتے اور بضرر پہنچا سکتے ہیں۔ ضرر پہنچنے کے بعد عام طور سے

باز پیدا لیس ہوتی ہے۔ اس کی تکمیل غلوی تقسیم کی شرح میں اضافے سے ہوتی ہے۔ بیماریاں عام طور سے ٹوڑ دیے جاتے اور علاحدہ کر دیے جاتے ہیں۔ اگر بازیافت مکمل نہ ہو تو زخمی بافت (دائدار بافت) تیار ہوتی ہے۔ برملی بافت کی مزاحمت سے اور غلیوں کے ٹوٹ جانے سے نیز نفوذ پذیری کی زیادتی سے مرض پیدا کر نیوالے مادے تیار ہوتے اور مآجاتا پھوڑ بن جاتے سیالوں کی کمی ہو جاتی، مثلی ہونے لگتی اور بدبھنی ہو جاتی ہے۔ خون نثار رک جانے سے چند دنوں یا ہفتوں میں لیوکوپنی (Leukopenia) ہو جاتا ہے یعنی ایض غلیوں میں کمی ہو جاتی ہے، اس طرح اشعاع ریزی

تعدیہ کی مدافعت میں کمی آجاتی، اسے انی میا (Anaemia) ہو جاتا ہے یعنی سرخ دموی غلیوں کی تعداد میں کمی آجاتی ہے (سرخ دموی غلیوں کی کمی سے آکسیجن کے رسل و رسائل میں نقص آجاتا) نینکروری ہو جاتی، اناکریا (Anoxia) ہو جاتا، بافتوں میں آکسیجن کی کمی، خون جاری ہوتا اور بیماری سے محفوظ رہنے کی صلاحیت میں کمی آجاتی ہے ان اثرات میں سے ایک کے بھی ازلے کے شعلق طبی سائنس میں تامل صحیح طور پر کہہ نہیں ہے۔

اشعاع کے جو مختلف اثرات غلیوں پر پڑتے ہیں ان سے منظر و اعضا کا فعل فیتر متوازن ہو جاتا ہے۔ چونکہ جسم میں باہمی اختلاطی اور عصبی تعلقات بہت وسیع ہوتے ہیں اس لیے کسی ایک عضو پر اشعاع ریزی کے عمل سے جسم کے دیگر حصوں کے افعال میں خلل ہو سکتا ہے۔ چنانچہ ۱۹۳۵ء میں جارج ڈی۔ ہیوس (George De Hevesy) نے اس امر کا مظاہرہ کیا کہ



اور بکٹ وچھیس کا سلسلہ جاری ہوا۔

فال آؤٹ میں موجود کئی ایک تاب کار عناصر بہت مضرت مند ہوتے ہیں اس لیے کہ بہت طویل مدت تک وہ تاب کار رہتے ہیں۔ سی سی ام ۱۳۷ اسٹرانسیم (Strontium) اور پلوٹونیم (Plutonium) بہت اہمیت رکھتے ہیں۔ زمین پر فال آؤٹ مادے، ایسرونی سطوح کو اور تیلوں کو ڈھانک سکتے ہیں بعد میں دھوئے جلنے پر یہ زمین میں چلے جاتے ہیں۔ زمین میں پودے اسٹرانسیم ۹۰ کوکیائی اعتبار سے نمائش کیلیم (Calcium) اور سی سیم ۱۳۷ اور پلوٹانیم (Potassium) کے ساتھ اپنے جسم میں داخل کر لیتے ہیں۔ آدنی زیادہ تر ان مادوں کو پیچنے کے پانی کے ساتھ جسم میں داخل کرتا ہے حیوانی و نباتی غذا (بشعور و دودھ) کے ساتھ اپنے جسم میں داخل کرتے ہیں۔ سمندریں ان میں سے بیشتر مادے پھیلیوں کے جسموں یا ڈھانچوں میں جمع ہوجاتے ہیں اور ان پودوں میں جمع ہوجاتے ہیں جو ساحل کے قریب ہوتے ہیں۔

اسٹرانسیم ۹۰، ہڈی میں مرتکز ہوجاتا ہے اور تھوپی مقداروں میں وہ ۳۰ سال تک ان میں موجود رہتا ہے۔ اس سے مقامی طور پر اشعاع ریزی ہوتی رہتی ہے۔ دوسرے جالوروں، پودوں یا زمین کی نسبت آدنی میں اسٹرانسیم ۹۰ کا ارتکاز کم ہوتا ہے۔ لومو لودجے جن کی ہڈیاں تیزی سے بڑھتی ہیں ان میں پورے آدنی کی نسبت اسٹرانسیم ۹۰ کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔

آدنی میں جو فال آؤٹ حاصل آسانی سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔ وہ آئیوڈین ۱۳۱ ہے۔ اس تاب کار مادے، فال اور کچا مٹا عین ہکتی ہیں ان کی مقدار تعالیٰ رائیڈ (Thyroid) غدو میں انتخابی اجتماع کے ذریعے سونکا جوتی ہے۔ آئیوڈین کوئی خطرناک تاب کار نہیں ہے۔ اس لیے کہ اس کے اثرات بہت مختصر مدت تک رہتے ہیں۔

ابھی قوت ولسے ری ایکٹرس، تاب کار گیسوں کا ایک مجموعہ فضائیں خارج کرتے ہیں۔ ری ایکٹرس ایسے مقامات پر لگائے جاتے ہیں جہاں فضائی مخلوط اور عمل و نقل کچھ اس قسم کے ہوتے ہیں کہ تھوڑی سی مدت تک برقرار رہنے والی گیسوں قبل اس کے کہ لوگ انہیں سانس کے ذریعہ اپنے جسم میں داخل کریں بگڑ جاتی اور ہلکا جاتی ہیں۔ زیادہ مدت تک برقرار رہنے کی گیس حاصلات کو جب سانس کے ذریعہ جسم میں داخل کیا جاتا ہے تو کمپٹن ۸۵ (Krypton) جس کی نصف تاب کاری دس سال کی مدت میں چلی جاتی ہے وہ ترجیحی طور پر جسم کی ہڈی میں جمع ہوجاتی ہے۔

کئی فال آؤٹ، آئیوڈین، جو سمندر اور دریاؤں، ندیوں وغیرہ کو پیچھے ہیں وہ بالآخر مرتکز حالت میں پانی کے حامل جانوروں اور پودوں کے جسم میں داخل ہوجاتے اور تعلق کا ذریعہ بن جاتے ہیں جب کہ وہ آدنی کی غذا کا ایک حصہ ہوتے ہیں مثلاً تاب کار آئیوڈین کئی پھیلیوں اور فلس دار پھیلیوں میں ظاہر ہوتی ہے۔

اس میں سسٹم کی گمنائش کمینسر اور اشعاع ریزی نہیں کہ شدید قسم کی اشعاع ریزی سے مرض کیسر اور لیوکیمیا (Leukemia) لاحق ہوتے ہیں۔ اور

دریافت ہولہ کہ دوسرے ڈاکٹروں کی نسبت ان کی شرح اموات بہت ہوتی ہے۔ امریکہ کے ریڈیالوجسٹس کی شرح اموات، ماہرین بصریات اور ماہرین اولوٹرین گولونی (Otolaryngology) کی شرح اموات کی نسبت بہت زیادہ ہوتی ہے۔ میر وشیلا اور زانگا سا کی پراجیکٹم کے محلے کے بعد جو لوگ زندہ رہ سکے ان پر گیارہ اور ۱۳۰ ریل (Rad) کی شرح سے اشعاع ریزی کرنے سے مختلف نوعیت کے اثرات ظاہر ہوئے۔ چند سال کی مدت میں ان کی شرح اموات ان لوگوں کی شرح اموات کی نسبت کم تھی جہی پر اس سے کم مقدار میں اشعاع ریزی کی گئی۔ اس سے یہ حقیقت ظاہر ہوتی ہے کہ کئی عوامل کی وجہ سے عرصہ حیات میں وسیع اختلافات پائے جاتے ہیں۔

چند سوریم (Rem) کی اشعاع ریزی سے باور کیا جاتا ہے کہ ایس صورت کی کچھ قسمیں غلط نہیں پڑسکتا جو سمجھے نہیں جوتی۔ یہ بھی باور کیا جاسکتا ہے کہ ہر سال ۱۵ ریم اشعاع ریزی سے کوئی مرد عقیق نہیں ہوجاتا جیسے پر اثر انداز ہونے والی اشعاع ریزی عمل ٹھہرنے کے پہلے کے زمانے میں کرائی جاتی ہے جو ہوس کے بارے میں اس قسم کے اثرات سے متعلق مواد تو مل سکتا ہے مگر آدمیوں پر اس قسم کے جو اثرات پڑتے ہیں ان کے متعلق مواد ملنا مشکل ہے اس لیے کہ اس قسم کے اثرات نہ صرف کوئی اجسام پڑھنے پر بلکہ جیسے پر بھی یعنی کوئی اجسام کے ناگہانی تبدلات سے اہم یعنی خطرات پیدا ہوتے ہیں۔

تاب کار آئیوٹوپس (Isotopes) طور پر برقیوں یا پوزیٹرونس

افنا ذرات یا گاما شعاعوں کو

اور فال آؤٹ (Fall out) مخصوص ایکس رے کو بھی

جادی کرتے ہیں۔ اشعاع ریزی خارجی ہو سکتی ہے۔ ایسی صورت میں مرہیت کرنے کی صلاحیت ایک اہم عامل ہوتی ہے۔ الفا ذرات جلد میں اس قدر گہرے طور پر مرہیت نہیں کرتے کہ ان سے ضرر پہنچنے کے (30 KV) سے زیادہ بیشا ذرات پائیں۔ رے جلد کو ضرر پہنچا سکتی ہیں۔ اس کے اثر سے جلد سرخ ہوجاتی، بال جھڑ جاتے یا پھوڑا بن جاتا ہے۔ شدید اشعاع ریزی سے جلد کا کینسر ہوجاتا ہے۔ آئیوٹوپس کو ٹھنک کر یا جو اچھی پڑے میں داخل کر کے یا انجکشن کے ذریعہ جسم میں داخل کیا جاسکتا ہے۔ ان کی اشعاع ریزی کا انحصار ان کے اندرونی انتشار جسم میں روکے رکھنے کی مدت اور تاب کاری کے ضرر پہنچانے پر ہوتا ہے۔ یہ سلسلہ انتہائی پیچیدہ ہے اس لیے کہ آئیوٹوپس کے انتشار کے طریقے مختلف اور بہت وسیع ہوتے ہیں۔

فال آؤٹ کا مطلب ہو کہ حامل تاب کار آؤدگی کا زمین پر ریز ہونا ہے تاب کار آئیوٹوپس کا نباتی اشعاع سے قدرتی طور پر پیدا ہو سکتے ہیں یا وہ ہوائیں ایٹمی ری ایکٹرز کی اسٹاک (Stack) میں سے داخل ہوسکتے ہیں صنعتی حادثات سے یا ہوسے یا ہوسے کے تجربوں کے بعد یہ جزو میں آتے ہیں۔ ۱۹۵۳ء کے بعد کئی ایک اقوام نے ہوس کے جو تجربے کیے تھے ان کے فال آؤٹ اثرات ساری دنیا پر پڑے۔ اس سے صحت پر اور جنس پر جو اثرات مرتب ہوئے ان پر بہت کچھ ہنگامے چائے گئے

ہے۔ بالائے بنفشی روشنیوں وٹامن کی تیاری کے لیے ضروری ہوتی ہیں البتہ اس کی زیادتی خطرناک ہوتی ہے۔ روشنی کی منتقلی کا انحصار جلد کی بالائی پرت کی دہانت پر اور جلد کی لونیت کے درجے پر ہوتا ہے۔ بجز برص کے مریض کے تمام اشخاص میں پیدا انشی طور پر میلان (Melanin) کی مختلف مقداریں ہوتی ہیں۔ روشنی پڑنے سے لونیت میں جو پہلے ہی سے موجود ہوتی ہے، اضافہ ہو جاتا ہے بلکہ اس سے نئے لونیت دلتے تیار ہونے لگتے ہیں۔ ڈنمارک کے ایم۔ آر۔ فن سن (N.R. Funsten) نے سورج کی روشنی اور بالائے بنفشی روشنی کے معالجتی امکانات کو تجرباً ایک ہزار اشخاص میں دریافت کیا ہے۔ اس کا قوی اہتمام ہے کہ سارے جسم کو سورج کی روشنی سے متاثر کیا جائے تو اس سے صحت بہتر ہو جاتی ہے۔ ۱۹۷۸ء میں پہلی بار یہ واضح ہوا کہ طویل عرصے تک بالائے بنفشی روشنی سے متاثر کرنے یا اس روشنی سے بار بار متاثر کرنے سے جلد کی کینسر کے نمونے میں تاخیر واقع ہوتی ہے۔ حقیقت تو یہ ہے کہ ایسے رے کی طرح بالائے بنفشی روشنی سے نامحافظی تبدلات ہونے لگتے ہیں۔ مگر تفصیلی طور پر اس کا علم نہیں کہ کینسر کے حملے کے آغاز کی یکسانیت کیا ہے۔ اس کا امکان یہاں جاتا ہے کہ تیز روشنی سے طویل عرصے تک متاثر ہونے میں جلد کی کینسر ہو جاتا ہے۔ یا سیاہ جلد والے لوگ جن کی حفاظت بہت زیادہ میلان کی تیاری اور جلد کی قرنی دہانت کی وجہ سے ہوتی ہے ان پر مرض کینسر کا حملہ بہت کم ہو سکتا ہے۔

درحقیقت کی نامیاتی مادے اور حیاتیاتی مادہ کے کئی مادے ایسے ہیں جن کی وجہ سے غلے روشنی کے لیے حساس ہو جاتے ہیں۔ انسان کے خون کے معلقہ سرخ جیسے اگر روشنی میں ہوں تو ایوسین (Eosin) ڈالنے پر خون کا سرخ جسمیہ خون پاشیدگی کے عمل سے ٹوٹ جائے گا۔ پالتو جانوروں میں بعض بیماریاں ان پودوں کو کھانے سے ہوتی ہیں جن میں کوٹوڈائی نامک (Photodynamic) انوان ہوتی ہیں مثلاً مرض سینٹ جانس ورٹس (St. John's Wort) ہائی پیری کم (Hypericum) پودے سے ہوتا ہے۔ بگ ویت (Buck Wheat) کے استعمال سے لیگو پائی ریکم (Fagopyrium) ہو جاتا ہے۔

روشنی پودوں کی بالیدگی اور میکائی نشہ کی کو متاثر کرتی ہے۔ پودوں کی خلوی سرگرمی کی تنویر سے اصلاح ہو جاتی ہے۔ نیلی سیر آجی (Alage) کی بعض انواع روشنی کی موجودگی میں شاعی ترکیب کرتی ہیں مگر ان میں خلوی تقسیم عمل میں نہیں آتی۔

روشنی کے لیے منتشر حساسیت جانوروں کے کئی عائلوں میں ہوتی ہے۔ کئی پروٹوزونس (Protozoans) روشنی کا رد عمل کرتے ہیں۔ ہوشلور، مینڈک اور پشت پا روشنی کے اثر سے اپنا رنگ تبدیل کرتے ہیں۔ ان تبدیلیوں کا تعلق خاص خاص اعضا سے ہوتا ہے جو لون بردار ہوتے ہیں۔ یہ بعضی نظام یا دروں افزائی نظام کے زیر اثر رہتے ہیں۔ روشنی کا ہر روز جو دور ہوتا ہے۔ اس میں معمولی سی تبدیلی آ جاتے سے

جانوروں پر جو تجربے کئے گئے ان سے ظاہر ہوتا ہے کہ ابتداً اشعاع ریزی سے جسم کے غلیوں میں کینسر کی شکل واقع ہوتا ہے مگر (Tumour) رسولی بننے کے لیے اور عوامل ضروری ہیں۔ کئی ہزار کیمیائی اشیاء ایسی ہیں جن سے رسولی ہی جاتی ہے۔

**اشعاع ریزی سے لونی اجسام کی ساخت میں تبدیلی**  
بہت عرصے سے ہمیں اس کا علم ہے کہ اشعاع ریزی کا ایک اہم اور واضح اثر ہے کہ اجسام کی ساخت بدل جاتی ہے اور تبدیل شدہ حالت جسم میں کئی سال تک برقرار رہتی ہے۔ اشعاع ریزی سے نہ صرف لونی اجسام ٹوٹ جاتے اور دوبارہ جوڑ دیتے ہیں بلکہ اس سے غلیوں کے لونی اجسام کی تعداد و غلیوں ہو جاتی اور ان کی تعداد میں اضافہ بھی ہو جاتا ہے۔

## مرئی اور بالائے بنفشی روشنی کے اثرات

سورج کی روشنی کے بغیر کہ ارض پر حیات کا وجود نہیں ہو سکتا پودے سورج کی شعاعوں کی توانائی کو شاعی ترکیب کے عمل میں کاربوہائیڈریٹ اور پروٹین کی تیاری کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ کاربوہائیڈریٹس اور پروٹین، جانوروں کی غذا اور توانائی کے اہم نامیاتی ذرائع ہیں۔ روشنی پودوں کے کئی حیاتیاتی نظاموں پر قوی فطری اثر رکھتی ہے سورج کی سکر قوی اور بالائے بنفشی اکثر شعاعوں کو جو زمین پہنچ کر زیادہ خطرناک ہوتی ہیں بالائی نضا جذب کر لیتی ہے۔

نہایت چھوٹی موج والی بالائے بنفشی روشنی، غلیوں کے لیے انتہائی زہریلی ہوتی ہے۔ درمیانی نوعیت کے حد میں، دو ہزار چھ سو ۸۰ غلیوں پر انتہائی ہلکے اثرات پڑتے ہیں۔ غلیوں کے توانائی ترشے جن سے مین کا مادہ بنا ہوتا ہے شعاعوں کو تیزی سے جذب کر لیتے ہیں۔

مرئی اور بالائے بنفشی روشنی کی جسم کی بافتوں میں چون کہ سرایت معمولی سی ہوتی ہے، اس لیے اس کا اثر صرف جلد اور بصری اعضا پر پڑتا ہے۔ اس امر کا ثبوت موجود ہے کہ نہ صرف روشنی کی مجموعی سرایت بلکہ طیف پیمائی ترکیب عضویوں پر مختلف اثرات رکھتی ہے، مثلاً مٹھے آگیا کہو (کو سورج روشنی سے بچو پھول آتے ہیں اور نیلی روشنی سے زیروڈر پھول خوب پاتے ہیں۔ گپپس (Guppies) میں روشنی سے مادہ کی تعداد ترکی تعداد کی نسبت بڑھ جاتی ہے۔ جوہوں کی خاص خاص نسلوں میں سورج روشنی سے رسولیوں کی تعداد میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ روشنی کا اثر رکھنے والے اعضا کے نمونہ اور الفار روشنی کی شدت متاثر کرتی ہے۔ پرائیٹس (Primates) کی آنکھوں کا نمونہ کامل تاریکی میں رک جاتا ہے۔

**لائیفک اثر**  
روشنی آدمی کی حیات کے تجربی عمل کے لیے نہایت ضروری ہے۔ بالائے بنفشی روشنی ارگسٹرال (Ergosterol) اور دوسرے حیاتیات (وٹامن) کو حیاتیات میں تبدیل کرتی ہے۔ بڑھنے والی بلیوں کے لیے جو کلسیم کی ضرورت پڑتی ہے اس کو جمع کرنے کے لیے یہ وٹامن ایک اہم عامل ہوتا

واقع ہوتی ہے خود تنظیمی نظام کے تحت کسی عضو کے اندر تمام طبعی  
کیائی اور حیاتیاتی طریق عمل مربوط حالت میں پائے جاتے ہیں اور خود مدد ملتی  
نظام کا تعلق خواہ تو تولیدی خصوصیات سے ہے۔ ان ہی اہم خصوصیات  
کے پیش نظر تحقیقات کا لامتناہی سلسلہ شروع ہوا اور نتیجتاً خلوی مائیں  
کے ماخذ (Source Of Cellular Substances) "توانائی کے ماخذ"  
(Source of Energy) "آکسی توانائی کا حصول"  
(Acquisition of Oxidation Energy) "انتقال الکڑائی"  
(Electron Transdort)

ضیائی توانائی کا حصول (Acquisition of Light Energy)

عمل لغو ذہر تابلو (Control of Diffusion)

سالماتی دونائی (Molecular Replication)

سالماتی مکس (Molecular Transcription)

سالماتی تنوع (Molecular Diversification)

اور خلوی کارکردگی میں باقاعدگی کے تعلق سے معلومات حاصل کی گئیں۔ ان  
معلومات سے نامہ اشتراک غلیہ کو تین بنیادی افعال "تماس عمل (Cata-  
lysis) عمل لغو ذہر تابلو (Diffusion Control) مرتب کوڈنگ  
(Sequence Coding) سے ہم آہنگ کرنے کی کوشش کی جا رہی ہے۔

• الکڑائی خوردبین کی مدد سے غلیہ اور اس کے مادہ سالماتی  
ساختوں کا مطالعہ کیا گیا، جس سے نہ صرف ان کا کیائی تجزیہ کیا گیا بلکہ  
غلیائی توضیح بھی ممکن ہو سکی۔ کثیر سالمات جیسے پروٹین  
(Proteins) Polysaccharides, RNA, D.N.A اور Lipids کی  
حیاتیاتی تالیف سے متعلق مسائل سمجھائے گئے۔ پلازما جملی (Plasma

Membrane) کی ساخت کے مطالعہ سے پتہ چلا کہ پلازما جملی دو سالماتی  
پروٹین اور Lipids کی مخصوص ترتیب سے تیار ہوتی ہے۔ پروٹین سالمے  
ہمت کی دونوں جانب ہوتے ہیں اور درمیانی حصہ (Lipids) سالمات پر  
شکل ہوتا ہے۔ چونکہ غلیہ میں پانی جانے والی تمام جملی ساختوں میں سالمات  
کی ترتیب کا کم و بیش ہی نمونہ پایا جاتا ہے، اس لیے منظم سالماتی ترتیب  
کو "اکائی جملی (Unit Membrane) کا نام دیا گیا ہے۔ پلازما جملی عمل  
لغو ذہر تابلو رکھنے کے علاوہ Active transport, Facilitated Diffusion, Permease System, Phosphorylating Transport

Counter Flow اور Steady State انجام دینے کی صلاحیت  
رکھتی ہے۔ ہندرجہ بالا مختلف میکانیتوں کے ذریعہ جملی کے آریابہ اقسام  
کے غیر نامیاتی اور نامیاتی مادوں کی منتقلی کے تعلق سے کئی نظریات پیش کیے  
گئے ہیں "توانیہ" (Mitochondria) کے مکمل تجزیہ سے نفسی خامورین  
(Respiratory Enzymes) کی ترتیب اور کارکردگی کو جو Citric

Acid Cycle اور Electron Transport System

کے لیے ضروری ہیں جان لیا گیا ہے اس کے علاوہ چند بنیادی مسائل جیسے  
Cytochrome System اور Phosphorylating Site

کو سمجھنے میں مدد ملی۔

• سبزینہ (Chloro Plast) کی الکڑائی خوردبینی ساخت اور

ہندوں کی افزائش نسل کی مادوں اور ان کے رحیل کرنے میں تبدیلیاں  
آجاتی ہیں۔

کئی جانوروں اور آدمی میں روزانہ جو فعلیاتی تبدیلیاں ہوتی ہیں۔ ان  
کے لیے روشنی ایک اہم کردار ادا کرتی ہے۔ روشنی کے متعلق بلو  
کیا جاتا ہے کہ وہ کئی قسم کے درون افزائی افعال کو منظم کرتی ہے۔ کئی  
ہستائیوں اور ہندوں کے سالانہ تولیدی ادوار کے متعلق سمجھا جاتا ہے  
کہ روشنی کے ذریعے وہ منظم کیے جاتے ہیں۔

روشنی کے اثرات آنکھوں پر دھوپ کی سوزش ہوتی ہے۔

سے آنکھ کا قرنیہ بھول جاتا ہے۔ یہ تیز بالائے نفشی روشنی کے منبع سے  
متاثر ہونے پر ہوتا ہے۔ بالائے نفشی روشنی کے وقت سرخ روشنی کی  
سرایت اور اشعاع ریزی سے آنکھ کے مدے میں موتیا بند ہو سکتا ہے۔  
یہ ایک ایسی حالت ہے جس کی اہم خصوصیت یہ ہے کہ مدے بننے والے  
دھبی غلیوں میں اپنی خاصیت بدلا ہوا پروٹین ہوتا ہے۔ بالائے نفشی  
روشنی، عام طور سے شکلیہ تک نہیں پہنچ سکتی۔ آنکھ کے کئی ایک رحیلیاتی  
حالات سے روشنی کے لیے فی طبع حساسیت درد اور عکس ترسی ہو جاتی  
ہے۔ درد جو ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ تجزیہ کے معکوس حرکات اور  
قرنیہ کی خون کی نالیوں کا معکوس طریقہ پر بھول جانا ہے۔ ایسے لوگ  
جو بالائے نفشی روشنی میں کام کرتے ہیں یا جو ایلی تیز روشنی میں کام  
کرتے ہیں انہیں محافظینکس استعمال کرنا چاہیے۔

## سالماتی حیاتیات

جملی دوسویوں میں نت نئے آلات اور نئی نئی تکنیکوں کی مدد سے  
علم حیاتیات کی معلومات میں غیر معمولی اضافہ ہوا۔ اس کی بڑی وجہ ماہرین  
حیاتیات طبیعیات اور کیمیا کی مشترکہ کوششیں ہیں، جس سے حیات کے بے شمار  
اساسی مظاہر نظر عام پر آئے۔ اور یہ ضرورت محسوس کی جانے لگی کہ علم  
حیاتیات کی مختلف شاخوں مثلاً غلیویات (Cytology) فعلیات  
(Physiology) حیاتی کیمیا (Biochemistry) اور حیاتی  
طبیعیات (Biophysics) کے استخراج سے علمی کی ایک نئی شاخ سالماتی  
حیاتیات (Molecular Biology) کی ابتدا ہوئی۔

چند اہم خصوصیات کی بنا پر جاندار کو کچھ خود تنظیمی (Self Regula-  
ting) اور خود دونائی (Self Replicating) نظام کی نمائندگی کرتے  
ہیں۔ کچھ نظام (Open System) دراصل (Thermodynamics)  
کے مترادف ہیں جس میں مادہ اور توانائی کے مابین ماحول سے مسلسل  
تبادلہ عمل میں آتا ہے اور اس سے محسوس ہوتا ہے کہ موت

کیمیائی تشدیج کے مطالعہ سے شامی ترکیب کی فعلیات سے متعلق معلومات حاصل ہوئیں جن میں "Calvin Cycle", "Photo Phosphorylation", "C4 Pigment Systems" اور "C3" پودوں کی تفریق خاص طور سے قابل ذکر ہیں۔

اسی طرح "Golgi Complex", "Endoplasmic Reticulum", "Lysosomes", "Ribosomes", "Peroxisomes", "Spherosomes" اور "Glyoxysomes" کی ساخت ان کی کیمیائی ترکیب و تنظیم کا پتہ چلا یا گیا اور ان کے افعال کے تعلق سے اہم نتائج اخذ کیے گئے۔

حیاتیاتی اہمیت کے پیش نظر "Nucleic Acid" کو کلیہ ری سالمات کا درجہ حاصل ہے۔ سب سے پہلے "Transformation" اور "Transduction" تجربہ کی مدد سے یہ ثابت کیا گیا کہ DNA سالمات ہی دراصل توارثی میکائیت میں راست طور سے اثر انداز ہوتے ہیں۔ ان کی ہی وجہ سے اولاد میں برکھائی خصوصیات ظاہر ہوتی ہیں اس کے سالماتی ساخت کی دریافت حیاتیات میں دور حاضر کی غیر معمولی تحقیق تصور کی جاتی ہے۔ سالماتی ساخت کے تعین کے بعد اس کے "دو نائی" "Replication" کے تعلق سے اہم معلومات حاصل کی گئیں۔ اور ان تحقیقات کے دوران چند اہم خامرے جیسے "DNA Polymerase", "Transcriptase", "Phosphorylase", "RNA Polymerase", "DNA Ligase" دریافت کیے گئے جن سے جینی اثر کی میکائیت کو سمجھنے میں آسانی ہوئی۔ اور اہم خامروں کی مدد سے "DNA" اور "RNA" سالمات اور "Recombinant DNA" کا تجربہ گاہوں میں تیار کیا جانا ممکن ہو گیا۔

کے علاوہ سالماتی حیاتیات (Molecular Biology) کا ایک اہم موضوع (Cybernetics) ہے جس میں بالعموم تنظیمی نظم (Regulatory Systems) کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

### "FINE STRUCTURES OF GENE" "Operon Concept"

Regulation of Gene Action ایسے اہم انکشافات ہیں، جن سے وراثی میکائیت کو سمجھنے میں بڑی مدد ملی۔ اس کے علاوہ "Plasmids", "Episomes" اور "Temusim" کی دریافت کو سالماتی حیاتیات کی اہم تحقیقات میں شمار کیا جاتا ہے جن سے اخذ کردہ نتائج سے کئی بہم مسائل کو حل کرنے میں مدد ملی۔

سالماتی حیاتیات کے مطالعہ سے جس زانی (Embryogenesis) نو اور ضلوی تفریق کے اہم نظریات کا موجودہ معلومات کی روشنی میں بڑی توجہ سے تجربہ کیا گیا۔ اور ضلوی تفریق (Cyto differentiation) کے محرکات کی تشدیج کی جا سکی۔ تشریقی نظریات جس میں (Postnatal Development Compartmentation) - Information (Transdetermination of Imaginal Discs)

اور (Switching Theory of Determination) نہایت ہی اہمیت کے حامل ہیں، ان معلومات کی روشنی میں (Genetic Engineer) کی تحقیقات سے (Bio medical Engineering) اور (ing) مفید نتائج کی توقع کی جا رہی ہے۔

تحولی امراض کے علاج کے سلسلہ میں جینیات میں اب اس قدر ترقی ہو چکی ہے کہ امراض پیدا کرنے والے ناقص جینوں کی جگہ مصنوعی اور صحت بخش جینوں کو داخل کرنا ممکن ہو گیا۔ وائرس کے ذریعہ خرابی و نقائص کو دور کرنے والے جینی مادے کو نقص جسمی خلیوں کے اندر پیوست کیا جا سکتا ہے تاکہ طبی افعال بحال ہو جائیں۔

سالماتی جینیات (Molecular Genetics) کی نئی شاخ (Euphenic) کی مدد سے جین خرابیوں کو دور کرنے کے لیے انسانی بائیدگی کے مختلف مدارج میں رد و بدل کیا جا سکتا ہے۔ مستقبل قریب میں سالماتی حیاتیات کی ایک اور ترقی یافتہ تکنیک "Algeny" کی مدد سے جسمی یا ناجاتی باتوں کے مہین کو درست

کیمیائی تشدیج کے مطالعہ سے شامی ترکیب کی فعلیات سے متعلق معلومات حاصل ہوئیں جن میں "Calvin Cycle", "Photo Phosphorylation", "C4 Pigment Systems" اور "C3" پودوں کی تفریق خاص طور سے قابل ذکر ہیں۔

اسی طرح "Golgi Complex", "Endoplasmic Reticulum", "Lysosomes", "Ribosomes", "Peroxisomes", "Spherosomes" اور "Glyoxysomes" کی ساخت ان کی کیمیائی ترکیب و تنظیم کا پتہ چلا یا گیا اور ان کے افعال کے تعلق سے اہم نتائج اخذ کیے گئے۔

حیاتیاتی اہمیت کے پیش نظر "Nucleic Acid" کو کلیہ ری سالمات کا درجہ حاصل ہے۔ سب سے پہلے "Transformation" اور "Transduction" تجربہ کی مدد سے یہ ثابت کیا گیا کہ DNA سالمات ہی دراصل توارثی میکائیت میں راست طور سے اثر انداز ہوتے ہیں۔ ان کی ہی وجہ سے اولاد میں برکھائی خصوصیات ظاہر ہوتی ہیں اس کے سالماتی ساخت کی دریافت حیاتیات میں دور حاضر کی غیر معمولی تحقیق تصور کی جاتی ہے۔ سالماتی ساخت کے تعین کے بعد اس کے "دو نائی" "Replication" کے تعلق سے اہم معلومات حاصل کی گئیں۔ اور ان تحقیقات کے دوران چند اہم خامرے جیسے "DNA Polymerase", "Transcriptase", "Phosphorylase", "RNA Polymerase", "DNA Ligase" دریافت کیے گئے جن سے جینی اثر کی میکائیت کو سمجھنے میں آسانی ہوئی۔ اور اہم خامروں کی مدد سے "DNA" اور "RNA" سالمات اور "Recombinant DNA" کا تجربہ گاہوں میں تیار کیا جانا ممکن ہو گیا۔

سالماتی حیاتیات (Molecular Biology) کا ایک اہم موضوع (Cybernetics) ہے جس میں بالعموم تنظیمی نظم (Regulatory Systems) کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

### "FINE STRUCTURES OF GENE" "Operon Concept"

Regulation of Gene Action ایسے اہم انکشافات ہیں، جن سے وراثی میکائیت کو سمجھنے میں بڑی مدد ملی۔ اس کے علاوہ "Plasmids", "Episomes" اور "Temusim" کی دریافت کو سالماتی حیاتیات کی اہم تحقیقات میں شمار کیا جاتا ہے جن سے اخذ کردہ نتائج سے کئی بہم مسائل کو حل کرنے میں مدد ملی۔

سالماتی حیاتیات کے مطالعہ سے جس زانی (Embryogenesis) نو اور ضلوی تفریق کے اہم نظریات کا موجودہ معلومات کی روشنی میں بڑی توجہ سے تجربہ کیا گیا۔ اور ضلوی تفریق (Cyto differentiation) کے محرکات کی تشدیج کی جا سکی۔ تشریقی نظریات جس میں (Postnatal Development Compartmentation) - Information (Transdetermination of Imaginal Discs)

اور (Switching Theory of Determination) نہایت ہی اہمیت کے حامل ہیں، ان معلومات کی روشنی میں (Genetic Engineer) کی تحقیقات سے (Bio medical Engineering) اور (ing) مفید نتائج کی توقع کی جا رہی ہے۔

تحولی امراض کے علاج کے سلسلہ میں جینیات میں اب اس قدر ترقی ہو چکی ہے کہ امراض پیدا کرنے والے ناقص جینوں کی جگہ مصنوعی اور صحت بخش جینوں کو داخل کرنا ممکن ہو گیا۔ وائرس کے ذریعہ خرابی و نقائص کو دور کرنے والے جینی مادے کو نقص جسمی خلیوں کے اندر پیوست کیا جا سکتا ہے تاکہ طبی افعال بحال ہو جائیں۔

سالماتی جینیات (Molecular Genetics) کی نئی شاخ (Euphenic) کی مدد سے جین خرابیوں کو دور کرنے کے لیے انسانی بائیدگی کے مختلف مدارج میں رد و بدل کیا جا سکتا ہے۔ مستقبل قریب میں سالماتی حیاتیات کی ایک اور ترقی یافتہ تکنیک "Algeny" کی مدد سے جسمی یا ناجاتی باتوں کے مہین کو درست

کے سلسلہ میں "Peptide Bond" کے ذریعہ منسلک ہو جاتا ہے۔ لہذا یہ

کیا جانے گا یا پھر کارآمد نہیں ہوگا باہر سے داخل کیا جائے گا۔ مذکورہ بالا ترقیات کی روشنی میں انسانی امراض کے علاج میں جینی انجینئرنگ کا استعمال ایک حقیقت ہے کم نہیں ہے۔

## ماحولی حیاتیات

یہ حیاتیات کی شاخ ہے جو ماحول اور عضویوں کے باہمی رشتوں سے بحث کرتی ہے۔ دراصل یہ ماحولیات (Ecology) کا ہی دوسرا نام ہے لیکن ماحولی حیاتیات میں مونا غیر قدرتی یا مصنوعی (Man Made) ماحول قدرتی وسائل کے تحفظ (Conservation of Natural Resources) اور قدرتی عوامل کو خصوصی اہمیت دی جاتی ہے۔ مندرجہ ذیل سطروں انہی پہلوؤں پر روشنی ڈالی گئی ہے۔

## غیر قدرتی یا مصنوعی ماحول

مردہ محل (Habitat) جس کے قیام میں انسانی ہاتھ کسی صورت میں کا دربار ہا ہے مصنوعی ماحول سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ زری خٹے (Crop Lands) پر بند تالاب، نہریں (Impoundments & Canals) اور پانی یا گندنی پیلے جانے والی تالیوں کا نظام (Drainage System) اس کی عمدہ مثالیں ہیں۔ معاشروں میں سب کی افادیت تسلیم شدہ ہے لیکن اگر ماحولیا کی نقطہ نظر کی روشنی میں ایک سوچے سمجھے منصوبے کے تحت ان کی تنظیم نہ کی جائے تو ان سے پیچیدہ عواقب پیدا ہو سکتے ہیں۔

ماہرین آثار قدیمہ کے اندازے کے مطابق زری خٹے ہا قاعدہ زراعت کی ابتداء غالباً آٹھ ہزار سال قبل ہوئی تھی۔ یہ وہ دور تھا جب انسان خانہ بدوشی کے مقابل میں شہری زندگی کو اپناتا تھا۔ یہ بھی تعین قیاس ہے کہ اس نے گھاس نما پودوں مثلاً مکئی اور گجوں کی سب سے پہلے زراعت کے لیے منتخب کیا ہو چنانچہ گھاس کے میدان اس کی بخت سے کمیتوں میں تبدیل ہو گئے تھے۔ یہ سلسلہ جو گہو جیسے تین چار ہزار سال تک غیر کسی خاص رد و بدل کے جاری رہا، غالباً ماحولیا نظام میں قابل لحاظ تبدیلی کا باعث نہ بنا ہوگا۔ اس لیے کہ جس مقام پر گھاس کی خودرو انواع اگتی تھیں، اب وہاں چند منتخب انواع اگائی جاتے ہیں۔ قدرتی ارتقاء کے اس طویل دور میں جنگلوں سے محض ایندھن، چوبیس اور جنگلی پہلوں کی حد تک استفادہ کیا گیا ہوگا۔

برہمنی ہوئی آبادی کے ساتھ غذا کی برہمنی ہوئی مانگ کے پیش نظر جب جنگلوں کو صاف کر کے کھیتی کی جانے لگی تو اس نوبت پر بھی غالباً ماحولیا توازن میں بگاڑ پیدا نہیں ہوا کیونکہ نہ صرف پیڑوں کی زری پودوں سے پوری ہو رہی تھی بلکہ درختوں کی افادیت کے پیش نظر انسان انہیں اپنی

آبادیوں میں اگانے لگا تھا۔ یورپ کے صنعتی انقلاب کے بعد میکانیکی کاشت (Mechanised Cultivation) - کا دور دورہ شروع ہوا Green Revolution چند

سال پہلے جو زراعتی پیداوار میں طبعی معمولی اضافہ ہوا اس کے لیے استعمال ہوتا ہے اس دور میں مٹیوں کی مدد سے وسیع پیمانے پر گھاس کے میدانوں اور جنگلوں کو صاف کر کے زری خٹوں میں بدل دیا گیا۔ جتنی کہ بعض مغربی ممالک میں قدرتی نباتات کے علاوہ اس قدر محدود ہوتے تھے کہ ان کے مضر ماحولیا اثرات محسوس کیے جانے لگے۔ مٹی کا کٹاؤ پھٹاؤ (Erosion) بڑھ گیا۔ اور ماس کی زریخیزی کم ہونے لگی۔ تھینا مصنوعی کھاد (Artificial Fertilizers)

کا استعمال ضروری ہو گیا۔ اور طرح طرح کے کھاد بنانے والی فیکٹریاں قائم کی گئیں۔ ساتھ ہی ساتھ زری پودوں کی ایسی اقسام کی دریافت سے جو قدرتی اقسام کے مقابل میں زیادہ پیداوار کی حامل ہوتی ہیں، کاشت کو بڑھا دیا۔ ایسی جوں کی ایسی اقسام پیداواروں کا ہلد شکار پھانسی میں اس لیے جراثیم کش ادویات کا استعمال بھی ضروری ہو گیا۔ اور انہیں تیار کرنے والی فیکٹریاں قائم ہونے لگیں۔ لہذا سبز انقلاب کے موجودہ دور میں جو ترقی یافتہ ممالک میں اپنے عروج کو پہنچ چکا ہے۔

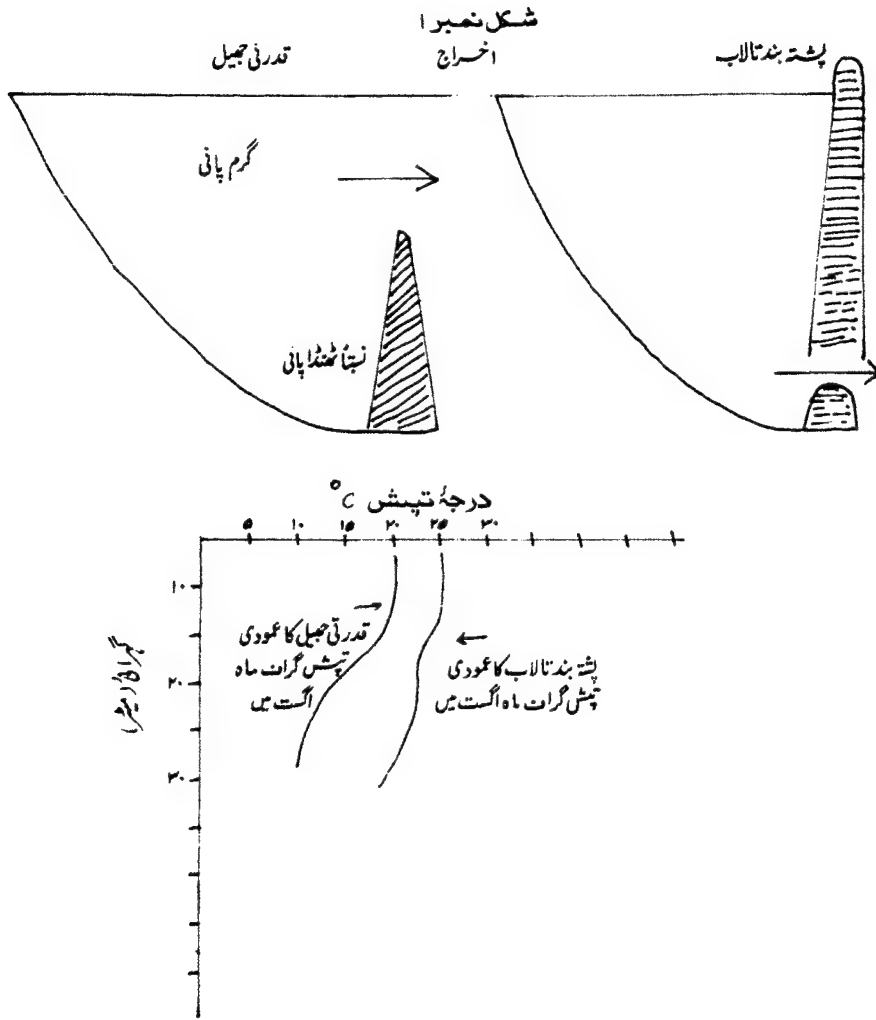
زراعت کے لیے صنعت کا تعاون از حد ضروری ہے۔ ایک اندازے کے مطابق اعلیٰ مشینی زراعت سے سادہ زراعت کی نسبت چار گنا زیادہ پیداوار ہو سکتی ہے۔ لیکن اول الذکر کو روپیہ مل لانے اور جاری رکھنے کے لیے موخر الذکر کی نسبت سو گنا زیادہ وسائل (مصنوعات، مشینیں، ٹیکسٹریاں، سائیں، دان، تربیت یافتہ مزدور وغیرہ) کا درکار ہیں۔ یہاں یہ بات بھی بیان کی جانی چاہیے کہ مشینی زراعت اور مٹیوں کا لاشعاری پھیلاؤ، مٹی، پانی اور ہوائی آلودگی (Pollution)

کی شکل میں رونما ہوتا ہے۔ جو بذات خود ایک پیچیدہ مسئلہ ہے۔ اس ضمن میں یہ سوال کیا جاسکتا ہے کہ آیا مشینی زراعت کو اپنانے کا منافع ضروری ہے۔ اگر قدرتی اور سماجی مسائل کے حل کا یہ واحد راستہ ہے تو کیا ایسی گنتا کو بی دریافت نہیں کی جاسکتی جو شدت کم یا بلا شدت سے پاک ہو۔ یہ سوالات ترقی یافتہ ممالک کے مقابل میں ترقی پذیر اور پس ماندہ ممالک کے لیے زیادہ اہم ہیں کیونکہ ترقی یافتہ ممالک مشینی زراعت میں اس قدر آگے چلے گئے ہیں کہ ان کا واپس لوٹنا پورے سماجی ڈھانچے کو بدلنے کے مترادف ہوگا۔

مشینی زراعت پر ایک اور نقطہ نظر سے غور کیا جاسکتا ہے۔ یہ تو بیان کیا جا چکا ہے کہ مشینی زراعت کی بڑی پڑوسی پیداوار صنعت کی ہر مومن منت ہے اور صنعت کا دار و مدار قدرتی وسائل پر ہے، جن میں پٹرولیم، کوئلہ اور معدنیات

بہت اہم ہیں۔ اس کا یہ مطلب ہوگا کہ اس توانائی کو جو قدرت نے لاکھوں برس میں کوئلہ، پٹرولیم اور معدنیات کی شکل میں ذخیرہ کیا ہے ہم زری پیلے کے بڑھانے میں صرف کرتے جا رہے ہیں۔ دوسرے الفاظ میں اس توانائی کو جس سے حیوانی جسم ہر راست استفادہ نہیں کر سکتا، بدل کر ایسی شکل دی جا رہی ہے کہ جس سے وہ مستفید ہو سکے۔ لہذا توانائی کے نقطہ نظر سے زری

پیداوار میں اضافہ حقیقتاً اضافہ نہیں ہے بلکہ انسان نے صرف توانائی کی شکل بدل دی ہے۔ جب کوئلہ، پٹرولیم اور معدنی ذخیرہ ختم ہو جائیں گے تو سبز انقلاب کا ڈھانچہ ٹوٹ جائے گا۔ اگر جوہری اور شمسی ٹیکنالوجیاں جس کے وسیع پیمانے پر استعمال میں کئی مسائل درپیش ہیں کوئلے اور پٹرولیم کا بدل بھی ہی



یہاں ہر قدرتی جمیل اور پشتہ بند تالاب ایک جیسے آبی ماحول نظر آتے ہیں۔ لیکن ماحولیاتی نقطہ نظر سے دونوں میں فرق ہے۔ قدرتی جمیل جب پانی سے لبریز ہو جاتی ہے تو زائد پانی ڈھلوان پہلو سے بہہ کر خارجی ندی کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اور جوں کہ خارج ہونے والا پانی جمیل کی سطح سے آتا ہے اس لیے جمیل کی گہری تہوں کے پانی کی نسبت زیادہ گرم ہوتا ہے۔ برعکس اس کے پشتہ بند تالابوں سے خارج ہونے والا پانی پچھلی تہوں سے آتا ہے اس لیے کہ پشتہ میں اخراجی راستہ گہرائی پر بناتے ہیں تاکہ ضرورت پڑنے پر پورا پانی

جائیں تو بالآخر معدنیات کا کیا بدل ہوگا۔ انسانی تمدن ہمیشہ سے جمیلوں اور دریاؤں سے وابستہ رہا ہے۔ پشتہ بند تالاب بھی قدرتی جمیلوں کی ہی کو پورا کرنے کے لیے بنائے جاتے رہے ہیں۔ لیکن سائنس اور ٹیکنالوجی کی ترقی کے ساتھ ساتھ تالاب، حصول آب کے علاوہ کئی اور مقاصد کے تحت بنائے جاتے ہوئے گہرے پانی کی پیدائش، جمیلوں کی افزائش اور سیلاب کی روک تھام وغیرہ وغیرہ۔

ہے۔ یہ حسب ضرورت منت پرجہ اوصافوں سے بنائی جاتی ہیں۔ ان سے پہلی جانے والی گندگی میں گھریلو نجاست، منتوں سے خارج شدہ جسمانی مادے اور برسات کا نازل پانی شامل ہوتا ہے۔ بند ہونے کے باعث نالیوں کی اندرونی فضا اکسیجن سے ماری ہوتی ہے اور ان میں ایسا فیم ہوا باطن حیات ہے۔

(erobic Biota)۔ پروڈرشن کا نام ہے جس میں برائیم پروٹوزو (Protozoa) اور انواع و اقسام کے دودے (Worms) شامل ہوتے ہیں۔ ان میں غالباً کئی انواع ایسی بھی ہوں گی جو نالیوں کے وجود میں آنے سے پہلے موجود نہیں تھیں، لیکن انسان نے ایک نیا ماحول پیدا کر کے ان کی پروڈرشن کا سامان مہیا کرنا مومن نالیوں سے بننے والی گندگی، نیم سہاگن ہوتی ہے اور اسے کسی جمیل یا ندی میں خارج کر دیا جاتا ہے۔ یہاں وہ کھلے پانی سے مل کر کمزور ہو جاتی ہے۔ ان کے علاوہ چوں کہ اس میں اکسیجن کا تناسب بڑھ جاتا ہے اس لیے اس میں غیر ہوا باطن عضویہ، خلائق ہونے لگتے اور چند گھنٹوں میں بالکل غائب ہو جاتے ہیں۔ پھر ان کی جگہ ہوا باطن اور سبزی بردار عضویہ لے لیتے ہیں اور ان کی کئی ترکیب (Photosynthesis) سے انہیں میں مزید اضافہ ہونے لگتا اور گندگی بڑی حد تک صاف ہو جاتی ہے۔ اس لیے یہ کہا جاسکتا ہے کہ کسی بھی ندی یا جمیل میں گندگی کو صاف کرنے کی صلاحیت کا دار و مدار پانی کی مقدار اور جسمانی خلائق کے متعلق ہو جاتا ہے۔ ظاہر ہے کہ اگر کسی ندی یا جمیل میں اتنی گندگی ڈالی جائے کہ جو اس کی صفائی کی صلاحیت سے باہر ہو تو یہ اتنی ذخیرہ دن بدلی گندگی اور آٹھ ہونے جائیں گے اور آخر میں خود ان کا وجود خطرہ میں پڑ جائے گا۔

آج ہمارے شہروں کی بیش ندیاں اور جمیلیں اسی خطرہ سے دوچار ہیں اور اپنی روز افزوں گندگی کے باعث مختلف بیماریوں کے پھیلنے کا موجب بنتی جا رہی ہیں۔ ماحولیاتی نقطہ نظر سے مناسب تو یہ ہے کہ ان نالیوں کی گندگی کو شہر سے دور ذخیرہ کیا جائے اور پھر اسے صاف کر کے زائد (Super Natant) پانی کو ندیوں یا جمیلوں میں خارج کر دیا جائے اور رسوبی مادوں کو کھاد میں تبدیل کیا جائے۔ اس طرح ذمہ داری جمیلیں اور ندیاں اپنی صفت ستھری حالت کو برقرار رکھیں گی، بلکہ زراعت کے لیے عمدہ کھاد بھی پسر آئے گا۔ اس پروگرام کو روبمل لانے کے لیے سرمایہ کی فراہمی کے ساتھ ساتھ ایسے قوانین بھی وضع کرنے ہوں گے جن کی مدد سے ہر اس اقدام کو سختی سے روکا جائے جو ذاتی اور وقتی مفاد کی خاطر پانی کو گندہ کرنے کا باعث ہو سکتا ہے اس سطح میں رائے مامدی ہمواری بھی بہت اہم ہے۔

قدرتی وسائل کا تحفظ "تحفظ" بنیادی طور پر اطلاق ذمہ داری تمام قدرتی وسائل اور خزانوں کی حفاظت سے جو زمین پر یا اس کے اندر پائے جاتے ہیں، بلکہ ان کا کفایت مندانہ استعمال بھی قدرتی وسائل دو قسم کے ہو سکتے ہیں۔

۱۔ ناقابل تجدید وسائل (Non-renewable Resources)

۲۔ قابل تجدید وسائل (Renewable Resources)

۱۔ ناقابل تجدید وسائل میں وہ تمام قدرتی اشیاء شامل ہیں جن کے ذخیروں کی تجدید نہیں ہو سکتی۔ ان میں اہم کوئلہ، پٹرول اور معدنیات ہیں۔ ان کے حفاظتی واحد صورت یہی ہے کہ ان کے استعمال میں حد درجہ کفایت برتی

خارج کیا جاسکے۔ ظاہر ہے کہ گہری تھوں سے خارج ہونے والا پانی بالائی تھوں کی نسبت ٹھنڈا ہوتا ہے (شکل نمبر ۱) بلند پست بند تالاب پانی کی اس حرارت کو خارج نہیں کر پاتے جو اوپری تھوں میں سورج کی شعاعوں سے جذب ہوتی رہتی ہے۔ نتیجتاً قدرتی جمیلوں کی نسبت وہ زیادہ گرم پانی کے حال ہوتے ہیں اور اس کا اثر پانی میں رہنے والے مخلوقوں اور وقوع پذیر جسمانی تغاٹ پر پڑتا ہے۔ آبیوں (Plankter) کا بادی میں اضافہ ہونے لگتا ہے۔ ان کے مردہ جسموں کی تریشی سے سال بہ سال تالاب کی تہ میں گارج ہو جاتی ہے۔ اور بالآخر اسے آٹھ بنا دیتی ہے۔ تاکن کہ تالاب ناکارہ ہو جاتا ہے۔ یہ صبح ہے کہ قدرتی جمیلوں میں بھی اسی طرح کا عمل جاری رہتا ہے لیکن اس کی رفتار بہت دھیمی رہتی ہے۔

پست بند تالاب اپنی کم عمری کے علاوہ چند اور مسائل کا سامنا کرتے ہیں۔ مثلاً بعض علاقوں میں وسیع و عریض تالابوں کا وجود زلوٹوں کا باعث ہو سکتا ہے۔ کئی ماہرین نے کوئٹا (جہاں راشرا) کے تالاب کن زلوٹوں کا سبب اس کے قریب غیر شدہ تالاب کی کو قرار دیا ہے۔ دریائے زمبزی (Zambezi) (افریقہ) پر بنائے گئے تالاب سے بھی چند عجیب و غریب نتائج برآمد ہوئے ہیں تالاب اس لیے بنایا گیا تھا کہ حصول برقی کے علاوہ جمیلوں کا، افزائش اور سیلابوں کی روک تھام ہو سکے۔ بند کی تکمیل کے بعد یہ تو ہوا کہ پیداوار بڑھ گئی لیکن جمیلوں کی افزائش اس پیداوار سے تجاوز نہ ہو سکی جو زیر تالاب زمین پر کاشت سے حاصل کی جاسکتی تھی، اس کے علاوہ سیلاب کی تباہ کاری کا سد باب تو ہو گیا لیکن وہ زرخیزی جو سیلابی پانی کی وجہ سے ایک وسیع رقبے کو بغیر کسی کاوش کے حاصل ہوتی رہتی تھی ہو گئی اور زرخیز پیداوار میں کمی ہو گئی۔ مزید برآں اس علاقے میں آبی رقبہ کے اضافے سے (Tse-Tse) مکملوں کی تعداد میں غیر معمولی اضافہ ہو گیا، چنانچہ موشیوں اور انسانوں میں لگتی بیماریاں پھیلنے لگیں کہ اطرات و آفات کی آبادیوں کو کہیں اور منتقل کرنا پڑا اور جس کی وجہ سے بے شمار معاشی و سماجی مسائل پیدا ہو گئے۔

تالاب بنانے کے سلسلے میں ماحولیاتی نقطہ نظر کو نظر انداز کر کے کی غلطی صرف پس ماندہ ملکوں میں ہی سرزد نہیں ہوتی بلکہ ترکی یافتہ ممالک بھی کم و بیش اس کا شکار ہوتے ہیں۔ اس کی وجہ مختصر یہ ہے کہ انسان "وقتی" نامہ کے کی خاطر ہمہ وقتی مفادات کو پس پشت ڈالنے کا عادی ہو گیا ہے۔ کم و بیش اسی قسم کی غلطیوں کا ارتکاب تالابوں اور دریاؤں سے نکالی جانے والی نہروں کے تعلق سے بھی ہوتا رہتا ہے۔ مشرقی و مغربی پنجاب کے بعض علاقوں میں نہروں کا حال اتنا غمناک ہے کہ زیر زمین پانی کی سطح ضروری طور پر بلند ہو گئی ہے اور تنہوڑی سی گندائی کرنے پر زمین سے پانی نکلنے لگتا ہے۔ اس کے علاوہ زیر زمین پانی کے ساتھ، زیر زمین ملک بھی اوپر آ رہا ہے جس سے زمین شور ہو جاتی ہے اور کاشت کے قابل نہیں رہتی اور چوں کہ اس قسم کی زمین کو دوبارہ قابل کاشت بنانا بہت مشکل ہے۔ اس لیے دانش مندی کا تقاضا بھی ہے کہ نہری حال کو لاتنا ہی طور پر پھیلنے سے روکا جائے خواہ اس سے پیداوار میں کمی کا نقصان ہی کیوں نہ برداشت کرنا پڑے۔

شہروں کو صاف و ستھرا رکھنے کے لیے زیر زمین نالیوں کا نظام بہت ضروری

گندہ نالیاں

مٹی کی زرخیز پرت، اصل پھل ہو کر پیداوار میں کمی کا باعث ہو جاتی ہے۔ اس کے بجائے بہتر طریقہ یہ ہے کہ زیر کاشت زمینوں کو وسط بنایا جائے تاکہ اس پر پانی کے افقی بہاؤ کے مضار اثرات کم سے کم مرتب ہوں۔ فیر ریش علاقوں میں جہاں نشیب و فراز زیادہ ہوں، خود رو پودوں خصوصاً گھاس کی پیداوار کو بڑھا دیا جائے کیوں کہ گھاس کی جڑیں اور بعض صورتوں میں ان کے زیر زمین سے مٹی کے ذرات کو کچھ اس طرح اپنی گرفت میں لے لیتے ہیں کہ تیز ہوا یا پانی کے زیر اثر ان کے اکٹھے جانے یا بہہ جانے کا امکان بہت کم ہو جاتا ہے۔ ریگستانوں میں نباتات کی کمی تندھواؤں کو اور زیادہ مضرت رساں بنادیتی ہے۔ تیز ہواؤں ریت کے ذرات کو کیلوں دوڑا لے جاتی ہیں۔ یہ ذرات اگر کسی زرخیز زمین پر پڑتے ہوئے ہیں تو اس کی زرخیزی میں کمی ہونا لازمی ہے۔ چوں کہ ریت کا انتشار ریگزاروں کے قریب وجوہات ہوتا رہتا ہے۔ اس لیے ریگستان، سال بہ سال وسیع ہوتے رہتے ہیں۔ اس صورت حال کو روکنے کا سب سے سستا اور آسان طریقہ یہی ہے کہ ریگزاروں میں گھاس اور خشکی پسند پودوں کو لگا یا جائے خواہ اس کے کچھ ہی مصارف ہوں۔

قابل تجدید وسائل میں جنگلوں کی بہت زیادہ اہمیت ہے۔ یہ اپنی معاشی و ماحولیاتی افادیت کے علاوہ سیر و تفریح، جنگلی جانوروں کی افزائش، موسمیاتی کی پرورش اور قدرتی نباتات کے مطالعہ کے بہت اہم مرکز ہیں۔ جیسا کہ پہلے بیان کیا جا چکا ہے کہ اٹھارویں صدی کے اواخر تک ان کا استعمال ایندھن اور چوبیسے تک محدود تھا۔ لیکن موجودہ دور میں قدرتی فوڈ ملنگ اور مصنوعی ریشوں کی صنعتوں کے فروغ کے ساتھ یہ صحرائی و ماحولیاتی سیلونز کے حصول کے لیے بھی اہم ہوتے جا رہے ہیں۔ چنانچہ اکثر و بیشتر جنگلوں سے ہر سال اتنے درخت کاٹ لیے جاتے ہیں کہ قدرتی طور پر ان کا احیا ناممکن ہوتا ہے۔ نتیجتاً جنگلوں کا رقبہ تیزی سے سکڑتا جا رہا ہے۔ ہندوستان، یورپ، ممالک متحدہ امریکہ، اور روس میں صحرائی قدرتی فوڈ ملنگ کے انتہائی کم رقبوں کا ۱۲،۳۳،۳۳ اور ۳۱ فی صد ہے۔ اس کی کوئی پروا کرنے کے لیے نئے جنگل لگائے جا رہے ہیں اور آج کل یہ نقطہ نظر ابھر رہا ہے کہ انسان کے لگائے ہوئے جنگل (Man Made Forests) زیادہ زرخیز و کارآمد ہوتے ہیں۔ تجارتی نقطہ نظر سے یہ بات بڑی حد تک صحیح بھی ہے۔ لیکن ماحولیاتی اور معاشی زاویہ نگاہ سے یہ یہ بھی جا سکتا ہے کہ کسی ملک کی میشت نئے جنگل لگانے اور ان کے تحفظ کی کس حد تک تحمل ہو سکتی ہے۔ جس طرح آج کی زراعت کو سہارا دینے کے لیے مصنوعی ضروری ہیں اسی طرح جنگلوں کو نایم رکھنے کے لیے کس حد تک صنعتوں کو وسیع کرنا ہوگا۔ نیز اس سے پیدا ہونے والے آلودگی کے مسائل سے ہم کہاں تک فٹ سکیں گے۔ مزید برآں کیا ہمارے لگائے ہوئے جنگل جو چند تجارتی انواع کی افزائش تک ہی محدود ہوں گے، قدرتی جنگلوں کا پوری طرح بدل بھی ثابت ہو سکیں گے یا نہیں۔ کیا یہ نئے جنگلات خود رو پودوں اور جنگلی جانوروں کا تحفظ اسی طرح کر پائیں گے، جس طرح قدرتی جنگل کرتے آئے ہیں اور کیا ملک ان چند گنی چنی انواع کی آماجگاہ تو نہیں بن جائے گا، جنہیں ہم آج تجارتی اعتبار سے اہم قرار دے رہے ہیں اور کیا آئندہ نسلیں یہ کہنے میں حق بجانب نہیں ہوں گی کہ ہم نے قدرت کی عطا کردہ بے شمار انواع کے عوض محدود سے

جائے لیکن ہے کہ یہ کفایت معاشی نقطہ نظر سے گراں دکھائی دے لیکن حقیقت میں ان غرائز کی قیمت مالی اعتبار سے ہلاتا ہے۔

۲۔ قابل تجدید وسائل میں ذخیرہ ہائے آب، مٹی، ہوا اور جنگل کا شمار کیا جاتا ہے۔ اگر انہیں دانش مندی سے استعمال کیا جائے تو شاید ان کے ذخیرے کبھی ختم ہوں کیوں کہ ان کی تجدید قدرتا ہوتی رہتی ہے۔ مثال کے طور پر اگر کسی جھیل کے پانی کی اتنی مقدار استعمال کی جائے جتنی اس میں اوسطاً جمع ہوتی رہتی ہے، تو جھیل کی افادیت دفائی بنادی جا سکتی ہے۔ ساتھ ہی اس کے اطراف و جوار کو کھدائی سے پاک رکھ کر اسے ناکارہ ہونے سے بچایا جا سکتا ہے۔ لیکن ہماری جھیلیں، انسان کی زیادتیوں اور دراز دستیوں کا بری طرح شکار ہیں۔ دن بدن ان کی کھدائی میں زیادتی اور گہرائی میں کمی ہوتی جا رہی ہے۔ اکثر علاقوں میں صنعتی انفرمیں کے لیے پانی اس قدر بے دریغ استعمال ہونے لگا ہے کہ بسا اوقات پھنے کے پانی کی قلت ہو جاتی ہے۔ صنعتوں میں پانی کے اخراجات کا اعزازہ اس سے لگایا جا سکتا ہے کہ ایک ٹن لوہا ڈھالنے میں تین ہزار گیلن، ایک اوسط کار کے بنانے میں ڈھائی ہزار گیلن اور شراب کی ایک چھوٹی بوتل کی تیاری میں ایک گیلن پانی صرف ہوتا ہے۔ صنعتیں روز افزوں ترقی کر رہی ہیں۔ اور اسی حساب سے پانی کا مصرف بھی بڑھ رہا ہے۔ گہرا دانش مندی کا یہ تقاضہ نہیں ہے کہ ہم اپنی ضروریات کے حدود و حدیں گریں تاکہ صنعتوں کے حدود کا بھی تعین ہو سکے اور پانی کے استعمال میں کفایت برتی جاسکے۔

بلاشبہ سمندری پانی کا ذخیرہ بہت وسیع ہے لیکن سمندری پانی کو پینے کے پانی کی طرح استعمال نہیں کیا جا سکتا ہے اور اگر اس کو بڑے پیمانے پر پینے کے پانی میں تبدیل کرنے کا سست طریقہ بھی دریافت کر لیا جائے تب بھی اس سے اندرونی علاقوں تک اس کی رسائی ہر اعتبار سے گراں ہوگی۔

مٹی کے تحفظ سے ملو یہ ہے کہ اس کی زرخیزی کو بٹانے رکھنے اور اس کو کٹی و پھاڑے جانے کی تدبیریں اختیار کی جائیں۔ دیرپا زرخیزی کے لیے ڈورنگ یا باری باری کی کاشت (Rotation of Crops) کا اصول نہایت مناسب ہے اور ہندوستان میں صدیوں سے اس پر عمل بھی ہوتا رہا ہے لیکن مصنوعی کھاد کے رواج نے اس طریقہ کار کو پس پشت ڈال دیا ہے۔ مٹی کی زرخیزی و زنی ٹریکٹروں سے مسلسل روندے جانے کی وجہ سے بھی متاثر ہوتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ وزن کے زیر اثر مٹی کے ذرات ایک دوسرے سے پیوست ہو کر سخت ہو جاتے ہیں اور ان تیلوں کا شعری نظام (Capillary System) بالکل تباہ ہو جاتا ہے۔ سخت تھوں (Hard Pass) کی دہانت سال بساں ہر دفعی ریتی ہے تاکہ کالائی جنیں سخت اور ناقابل کاشت ہو جاتی ہیں پھر اس کو عینت پر زمین کی قدرتی حالت کو دوبارہ بحال کرنا بہت مشکل ہوتا ہے۔ خوش قسمتی سے ابھی ہندوستان کا کاشت کار اس سلسلے سے دوچار نہیں ہوا ہے لیکن یورپ اور امریکا میں جہاں زائد از سو سال سے وزنی ٹریکٹر استعمال ہوتے رہے ہیں یہ سلسلہ سرشار رہا ہے۔ ہم اس صورت حال سے سبق لے کر ہلکے پھلکے ٹریکٹروں کو رواج دے کر مٹی کا تحفظ کر سکتے ہیں۔

مٹی کا کٹاؤ و پھاڑاؤ عموماً پانی اور ہوا کے ذریعہ عمل میں آتا ہے۔ اس میں ایک مہم نام کی مٹی اکٹھا کر دوسری جگہ منتقل ہوتی رہتی ہے۔ بعض صورتوں میں یہ اکٹھا ہونے والا مٹی نقطہ نظر سے مفید ہوتی ہے لیکن بسا اوقات اس سے



چند انواع پر گفتا گیا تھا۔

## تمدنی عوامل

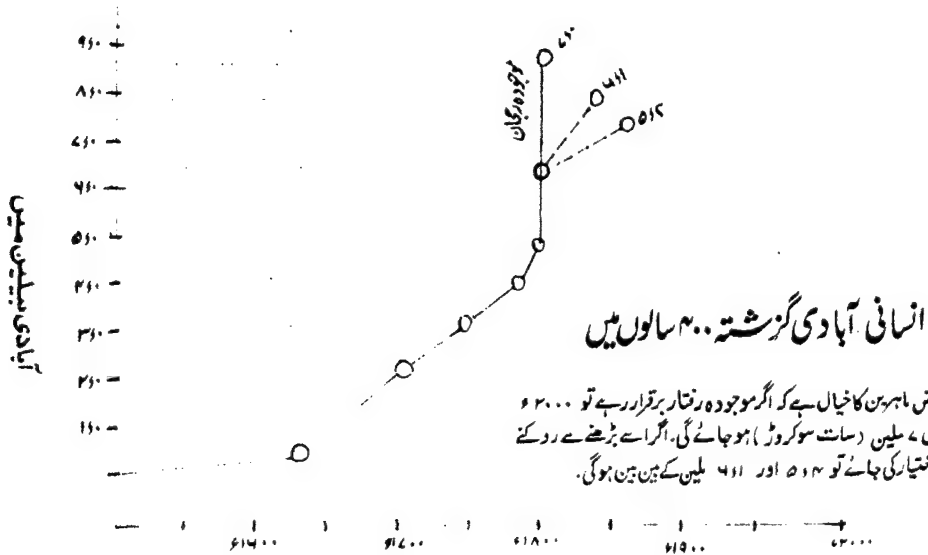
انسانی آبادی میں غیر معمولی اضافے کو موجودہ صدی کا اہم ترین واقعہ قرار دیا جاسکتا ہے (شکل نمبر ۳) اس کے پس پشت بیسوں عوامل کا رفرما رہے ہیں مثلاً طبعی ترقی، طرز رہائش میں بہتری، اسٹیل، خورد و نوش کی سربراہی کا بہتر نظام، قحط سالی سے نجات اور کئی وباؤں سے مکمل چھٹکارا وغیرہ وغیرہ۔ دی ہوئی شکل سے یہ بھی ظاہر ہوتا ہے کہ آئندہ دہوں میں آبادی اور زیادہ سرعت سے بڑھے گی اور اس میں ٹھہراؤ پیدا نہیں ہوگا۔ اور حیاتیات کا ایک مسئلہ اصول یہ ہے کہ ہر ماحول کسی عضو کے لیے بہت کم ایک حد تک ہی برداشت کر سکتا ہے۔ اور جیسے ہی آبادی اس حد کو تجاوز کر جاتی ہے، یہی ماحول اس کے لیے مضر بن جاتا ہے۔ یوں تو ماحول کی ضرورت سانی کے کئی پہلو ہیں لیکن غذا میں کمی اور عضویوں کے جسموں سے

خارج ہونے والے مادوں کا ماحول میں مرکب ہوتے رہنا سب سے زیادہ اہم ہیں۔ اول الذکر جسمانی لاغری کا اور موثر الذکر بیماریوں کا موجب بنتے ہیں۔ اس پس منظر میں انسان کی بڑھتی ہوئی آبادی کو چند صدیوں پیشتر ہی غذا کی کمی کا شکار ہو جانا چاہیے تھا چنانچہ سترہویں اور اٹھارویں صدی میں یہ پیش قیاسی عام طور سے کی جاتی تھی، کہ بیسویں صدی میں انسانی آبادی کی تباہی لازمی ہے۔ لیکن زری ترقی نے اس خطرہ کو آگے کی طرف دھکیل دیا ہے۔ البتہ ماحول

میں بصری مادی مادے جو زرعی، صنعتی اور تمدنی ارتقاء کا لازمی نتیجہ ہیں، اتنی سرعت سے مرکب ہو رہے ہیں کہ اگر انہیں روکا نہ گیا تو انسان اپنے مفاد کے اور انواع کی تباہی کا باعث بن جائے گا۔ ماحول میں غیر ضروری مادوں کے ارتکاز کو "آلودگی" کہا جاتا ہے۔

ماحولی آلودگی کو تین قسموں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ یعنی ہوائی آلودگی پانی کی آلودگی اور مٹی کی آلودگی۔ لیکن یہ تینوں ایک دوسرے سے کچھ ایسی مربوط ہیں کہ جو آلودگی، ایک واسطہ میں موجود ہو، دوسرے میں پہنچ سکتی ہے۔ اور بالآخر نباتی حیوانی جسموں کو متاثر کر سکتی ہے۔

ہوائی آلودگی میں گرد و غبار، فیکٹریوں سے نکلنے والی گیس، پٹرول تیل اور کوئلہ سے پٹنے والی گاڑیوں کا دھواں اور جوہری تجربات کے دوران پیدا ہونے والے تابکارانہ ذرات شامل ہیں۔ پانی کی آلودگی میں نالیوں سے بہنے والی گندک، صنعتی افزائ زرعی پودوں پر پھرسکے جانے والی حشرات کش دوائیں، فاضل مصنوعی کھاد اور سمندری جہازوں سے خارج ہونے والے مضر مادے پیش پیش ہیں۔ مٹی کو آلودہ کرنے والے عناصر میں خاص طور پر ان اشیاء کا ذکر کیا جاتا ہے جو انسان کی حالیہ ایجاد ہیں۔ اور جو ناکارہ ہونے پر سرنگھ کر جلد یا بدیر مٹی کا جزو نہیں بن سکتے مثلاً پلاسٹک، مختلف کیفیات مرکبات (Detergents-DDT) اور اقسام کی پھتیں (Alloys) وغیرہ ان آلودگیوں میں ہر ایک کی کارکردگی اور ضرر رسانی کی نوعیت جداگاتہ ہوتی ہے۔



شکل نمبر ۳

# نامیاتی ارتقاء

## ارتقاء کے بڑے بڑے مدارج

**حیات کا آغاز** بلا لحاظ اس کے کہ زمین پگھلتے ہوئے مادے سے تشکیل پائی یا سرد ہو گئے سے سج بست ہوئی

یہ بات صاف ظاہر ہے کہ تقریباً پانچ ارب سال قبل جب زمین کی تشکیل ہوئی تو زندگی کا کوئی وجود نہیں تھا اس کے بعد ہی زندگی کا ظہور ہوا۔

کئی نامور سائنس دانوں نے یہ بتلایا کہ زمین کا ابتدائی ماحول زندگی کے آغاز کے لیے سازگار نہیں تھا اس لیے کہ اس وقت آکسیجن موجود ہی نہیں تھی۔ جب یہ تجربہ کیا گیا کہ اگر ہائیڈروجن یا پانی کے بخارات

امونیا اور متھین کو برقی اخراج اور بالائے منفی شعلوں سے گرا جائے تو نامیاتی مرکبات شمی ترشے اینسو ترشے اور تیزری حیاتیں حاصل ہوتے ہیں۔ اس سے یہ نتیجہ اخذ کیا گیا کہ قابل حیاتیاتی دور میں بعض ایسے پیچیدہ

مرکبات کی خود کار ترکیب ممکن تھی جس سے زندگی کا آغاز ہوا۔ اس بات کا یقین کیا جا رہا ہے کہ سائیفٹس خامرے، نواتی ترشے اپنے طور پر زمین کے ابتدائی دور میں بالائے منفی شعلوں کی توانائی کے

تحت وجود میں آئے۔ خامروں سے پیچیدہ مرکبات کی ترکیب میں تیزری پیدا ہوتی ہے اور نواتی ترشے دہرے (Replicate) ہو جاتے

ہیں جو کہ یہ دونوں طریقہ کار زندگی کی خصوصیات ہیں اس لیے یہ تپاس کرنا ناقابل قبول نہیں کہ زندگی نامیاتی مرکبات کے ایک

آبی آمیز (Water Soap) سے پیدا ہوئی۔ اس آبی آمیزہ کو ایک طرح کی جعلی کھیرے رہی جس سے غلیوں کی ابتدا ہوئی اور اس کو نامیاتی ارتقاء کا نقطہ آغاز سمجھا جاتا ہے۔ غلیوں کے آپس میں ایک دوسرے سے اختلاط

سے مستیاں بنیں اور بتدریج عضویات کی ابتدا ہوئی جن کی غذا پانی کے مرکبات تھے۔ اس طرح ان ابتدائی عضویات ہی کو اولین غذا حاصل کرنے والے اجسام کہا جاتا ہے۔ لیکن چون کہ ان مرکبات سے غذا کی

سربراہی بہت جلد ختم ہو سکتی تھی، اس لیے باہمی ترکیب کی میکائنت کا دوسرا مرحلہ شروع ہوا جس میں کیمیائی توانائی کا استعمال (جیسا کہ بعض بیکٹیریا میں ہوتا ہے) یا روشنی کی توانائی کا استعمال (جیسا کہ سبز الجی میں ہوتا ہے) شروع ہوا غرض یہ کہ عضویات، دیگر غذائیت والے (غذا

حاصل کرنے والے) اور غذا بنانے والے بن گئے۔

**وائرس (Virus)** مختلف عضویات کے بننے کے دوران بعض انتہائی چھوٹے اجسام بھی

تشکیل پاتے ہیں جو آزاد طور پر زندگی نہیں گزاسکتے بلکہ زندہ غلیوں کے اندر طفیلیوں کے طور پر زندہ رہتے ہیں۔ انہیں وائی رس کا نام دیا گیا ہے۔ یہ نواتی ترشے سے چھوٹے ذرات ہیں جن کے اطراف "حیاتی

خول" پائے جاتے ہیں۔ یہ اتنے چھوٹے ہوتے ہیں کہ بعض سائنس دانوں

نظر یہ ارتقاء کی تاریخ انسانی شعور کی بیماری کی تاریخ ہے کیوں کہ جب انسان پیدا ہوا اور اپنی پیداائش کے بعد جہاں وہ طویل عرصے تک اپنے اطراف و اکناف ہونے والی عام تبدیلیوں سے بے خبر رہا وہیں بعض تبدیلیاں اتنی حیرت ناک ہوئیں کہ اس کا شعور ان سے متاثر ہونے لگا۔ غیر درہ سکا۔ سب سے پہلے اس کے ذہن نے جن امور پر غور و خوض کرنا شروع کیا وہ اس کے اطراف کے بے شمار نباتات، حیوانات، اور خود اس کا اپنا وجود تھا۔ اس کے ذہن نے یہ ضرور سوچا ہو گا کہ اس دنیا کی ابتدا و انتہا کیا ہے جو چیزیں نظر آتی ہیں وہ کہاں سے آئیں کتنے دن زمین پر رہیں گی اور کہاں جائیں گی۔ کیا زمین کبھی مردہ تھی۔ نیز اس طرح کی تنظیم جو اجسام کے درمیان پائی جاتی ہے وہ ان کے اپنے وجود سے ہے یا کوئی بیسی ہستی اس کی ذمہ دار ہے۔ ارتقاء کے دوران ایک مخصوص حقیقت جو کارفرما تھی وہ مختلف قسم کی تبدیلیوں کا ایک لامتناہی سلسلہ تھا اور یہی مختلف اقسام کی انواع اور جنسوں کی پیداائش کا بھی ذمہ دار تھا۔ اس کائنات کی مختلف انواع کا ارتقاء ایک وسیع اور پیچیدہ طریقہ کار ہے جس کی مزید وضاحت کرنے کی کوششیں عرصہ دراز سے ماہرین ارتقاء کر رہے چلے آئے ہیں۔ واقعتاً ارتقاء کا تصور ان جان دار اور بے جان اشیاء کے حال و ماضی کے تعلق سے ہے جس سے یہ کائنات عبارت ہے۔

**ارتقاء کے نظریات کی تاریخ** سادگی سے پیچیدگی تک ترقی کا نظریہ کوئی نیا نہیں ہے۔ انواع کے ارتقاء کے سلسلے میں

دو تافوق نظریات پیش کیے گئے ہیں ان میں سے بعض حسب ذیل ہیں۔  
**نظریہ تصوی خلیق** انیسویں صدی کے اوائل تک یہ عام طور پر ہاورد کیا جاتا تھا کہ

زندگی کسی مافوق البشر قوت کی تخلیق ہے جس کا ذکر مذہبی کتابوں میں ملتا ہے۔ ایک ہسپانوی پادری فادر سورز (Suarez) ۱۵۴۸ء - ۱۶۱۷ء

نے یہ نظریہ پیش کیا کہ اس دنیا کی تخلیق چھ قدرتی ایام میں ہوئی۔ یہ نظریہ اس زمانے کے تمدن اور لوگوں کے خیالات کے لحاظ سے بہت

موزوں اور مناسب ثابت ہوا لہذا لوگوں کی کثرت و تعداد نے اسے مان لیا اس نے کہا کہ خصوصی ارتقاء کے دوران سب سے پہلے ابتدائی مادہ (Prim ary Matter) - وجود میں آیا جس سے ہر قسم کی ذی روح شے زمین پر بنائی گئی۔

کا خیال ہے کہ یہ نامیاتی ارتقاء کے دوران ماقبل غلوی حالت کی باقیات ہیں۔

**نیشی پر جاندار اجسام کا آباد ہونا** اپنی میں دور پہ اس کروڑ سال کے آگے تقریباً چار سو کروڑ سال کے بعد عضویات نے آگے تقریباً چار سو کروڑ سال قبل زمین پر قبضہ جمانا شروع کیا اس وقت پودوں اور حیوانات کے غذا حاصل کرنے کے طریقے مختلف ہوتے تھے۔ پودوں کو سوائے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور نیکوں کے محلول کے کسی اور چیز کی ضرورت نہ تھی۔ اس طرح ان کا ارتقاء ایک خاص سمت میں تعین ہو گیا۔ اس کے خلاف حیوانات غذا حاصل کرنے کے لیے ایک مقام سے دوسرے مقام کو منتقل ہونے کی کوشش میں لگے رہے۔ ان میں دھرتی نقل مقام کا شعور پیدا ہوا بلکہ اس عمل کے لیے ضروری حرکت کی بنا پر جسم کو رفتہ رفتہ عضلات، ہڈیوں اور دھانچوں کی ضرورت لاحق ہوئی مگر اور غذا ڈھونڈ کر اس کی تعمیر کرنا اور ماحول کے موافق اور غیر موافق ہونے کے بارے میں یقین کرنے کے لیے حتیٰ اعضا کی ضرورت کے ساتھ ساتھ ان کی بناوٹ عمل میں آئی۔ اس طرح نقل مقام کی صورت میں کسی کو ایک ہی عضو نے زندگی کے سارے افعال انجام دیے اور بھی مجموعی طور پر کی عضویات ایک سمتی میں تبدیل ہو گئے۔ بستیوں بعد میں اجسام میں تبدیل ہوئیں اور ان بستیوں میں مختلف غلیے جو مختلف افعال انجام دیتے تھے، ان سے بافتوں اور بالآخر اعضا کی بناوٹ عمل میں آئی۔

ادنیٰ حیوانات، پانی میں غیر فقری حالت میں زندگی گزارتے تھے لیکن زمین پر منتقل ہونے کے رجحان کے نتیجہ کے طور پر دھرتی جہانی تبدیلیاں ہوئیں بلکہ نہایت عظیم فعلیات تبدیلیاں بھی عمل میں آئیں غیر فقریوں سے فقری جانوروں کا ارتقاء عمل میں آیا جن میں سے اولین، ادنیٰ فقرے تھے۔ ان سے مچھلیوں اور جلّ جلیوں کا ارتقاء ہوا۔ جلّ جلیوں کی زمین پر منتقلی قیام کی کوشش نے ہوام کو جنم دیا۔ ہوام ہی سے ایک طرف کو پرندوں کا ارتقاء ہوا اور دوسری طرف پستانوں کا۔ پستانوں کے ارتقاء کا اختتام انسان پر ہوا انسان سے ماقبل ارتقائی حیوان پرانی میٹس (Primates) تھے جن سے انسان نما، مانس کا ارتقاء عمل میں آیا جو بالآخر ہومو سپینس (Homo sapiens) یا ماقبل انسان کے ارتقاء پر ختم ہوا

**ارتقاء کے نظریات** ابتدائی ماہرین ارتقاء یونانی

اشیا معمولی حیثیت سے ترقی کرتے ہوئے موجودہ حالت کو پہنچے ہیں لیکن ان میں سے بعض کے نظریات بالکل علم اصنام پر مبنی تھے جو موجودہ نظریات کے لحاظ سے بے مسمیٰ ہیں، تاہم ان میں سے بعض نظریات ایسے بھی تھے جو آج کل کے ارتقاء کے بنیادی نظریات ثابت ہوئے۔ بضرور ہے کہ جس زمانے کے ماہرین نے وہ سب لکھا جو آج کی دنیا میں ایک حقیقت ثابت ہو رہا ہے لیکن انصاف ضرور ہے کہ ان ماہرین میں چند ایسے بھی تھے جن کے تجربے آج دنیا کے لیے شعل راہ ثابت ہو رہے ہیں ان

میں سے چند کے نام حسب ذیل ہیں۔

**تھیلیس (Thales)** پہلا یونانی ماہر سائنس تھا جس نے پانی میں زندگی کے آغاز کا نظریہ پیش کیا۔ اس نے سمندر کے پانی کو تخلیق کا ماحقد قرار دیا جس سے تمام جاندار وجود میں آئے۔

**ایناکزیمی منڈر (Anaximander)** اس نے بے وضع حالت سے بتدریج ارتقاء کا تصور پیش کیا اور مزید کہا کہ کئی انواع سے بری انواع وجود میں آئیں۔

**ایناکزیمی منیز (Anaximenes)** اس نے ہوا کو زندگی کا وسیلہ قرار دیا۔ اس کا خیال تھا کہ بری مادہ

جس کو سورج کی حرارت سے توانائی ملتی ہے بری انواع کو وجود میں لانے کا باعث ہے۔ بنیادی مادے کی سادہ اور غیر تنظیمی حالت سے لے کر آج تک کی پیچیدہ ساخت تک متواتر تبدیلیوں کا نام ارتقاء ہے غرض مختلف انواع کے مختلف گروہوں میں سادگی سے پیچیدگی کے ارتقائی رجحان کو مختلف ماہرین نے مختلف انداز میں بیان کیا ہے۔ بہر حال ارتقاء ایک انتہائی نازک فلسفہ ہے جس کا تصور ماضی میں بھی تھا۔ حال میں بھی ہے اور مستقبل میں بھی رہے گا۔ اس مسئلہ کے تسلی سے انسان کی دلچسپی بہت گہری ہے اس دلچسپی کا اندازہ ہم کو ان پرانے علم و ادب کی کتابوں اور قدیم کوریت کے چند ابواب سے ہوتا ہے۔ جن میں تخلیق کائنات کے بارے میں ذکر کیا گیا ہے۔ سمپسن (Simpson) (۱۹۴۴ء) لکھتا ہے کہ ارتقاء کے بنیادی مسائل اس قدر مخصوص اور استوار وسیع ہو گئے ہیں کہ انہیں کسی واحد سائنسی طریقہ سے کامیابی کے ساتھ حل نہیں کیا جاسکتا جولین ہکسلی (۱۹۴۳ء) (Julian Huxley) نے ارتقاء کو انتہائی وسیع مضمون سے تعبیر کیا جو پودوں اور حیوانات میں مختلف طور پر ہو رہا ہے۔ وہائیٹ (White) (۱۹۴۸ء) کا اطلاق ہے کہ پودوں اور حیوانات میں جو ارتقائی طریقے ہائے کار ہو کر آئے ہیں ان کا علاحدہ علاحدہ عنوانات کے تحت مطالعہ کیا جانا چاہیے۔

**ہیراکلیٹس (Heraclitus)** پہلا یونانی تھا جس نے کہا کہ کسی بھی شے میں مستقل ٹھہرنا نہیں اور وضع قطع کی تبدیلی سے وہ کوئی نئی شکل اختیار کر سکتی ہے۔

**ایمپدوکلس (Empedocles)** اس کے بارے میں کہا جاتا ہے کہ ارتقاء اسے تصور کو سب سے پہلے اسی نے پیش کیا۔ اس نے ارتقاء کے متعلق چار تصورات پیش کیے۔

- (۱) زندگی کی بتدریج ترقی ہوتی رہی۔
- (۲) نباتات کے بعد حیوانات کا ظہور ہوا۔
- (۳) نامکمل کی جگہ مکمل وضع قطع کی انواع وجود میں آئیں۔

یہ جانوروں اور پودوں کی  
درجہ بندی کا ماہر تھا۔ لیکن  
(Linnaeus) **لینیس**  
(۱۷۰۷-۱۷۶۸) اس کے پاؤں نامی ارتقاء  
کا وہ قائل تھا۔ اس کا خیال تھا کہ انواع کی پیدائش اور ان کا وجود  
بالکلیہ خدا کی دین ہے

اس نے کہا کہ انواع میں ماحول کے اثر سے  
**بیوفان** (Buffon) تبدیلیاں ہوتی رہتی ہیں اور یہ دراختش  
(۱۷۰۷-۱۷۸۸) ہو کر رہتی ہیں۔ جیولوجی کی حالت سے بھی حیوانات اور  
انسانوں میں تغیرات واقع ہوتے ہیں اور ان ہی کی وجہ سے انواع کی تبدیلی  
اقسام وجود میں آتی ہیں۔ اس نے تنازع لبقا کی بھی پیش قیاسی کی اور  
کہا کہ تعدد انواع کی بڑھتی ہوئی شرح پیدائش کو روکنا ضروری ہے  
خصوصاً ان انواع کی افزائش کو روکنا چاہیے جو نااہل ہیں ان سے دو  
قائدے ہوں گے ایک تو پیدائش روک جائے گی، دوسرے نااہل افراد  
سے نجات حاصل کر لی جائے گی۔

اس کا خیال تھا کہ انواع  
**اراسمس ڈارون** Erasmus Darwin  
(۱۷۶۳-۱۸۴۲) میں تبدیلیاں ماحول کے  
اثرات سے نہیں  
ہوتیں بلکہ انواع میں اعضا کی تبدیلیاں استعمال کے طریقوں سے رونما  
ہوتی ہیں اس نے سب سے پہلے انسانی خصوصیات (Acquired  
Characters) کے نظریے کو بیان کیا جو بہت واضح اور معقول تھا  
اس نے تنازع لبقا پر بھی بحث کی اور کہا کہ اس قسم کی جدوجہد ناکارہ  
انواع کی تبدیلی کا باعث ہوتی ہے اور کارکرد اور اہل افراد بہتر طریقے  
پر زندہ رہ سکتے ہیں۔

## جدید نظریات

ماقبل ڈاروینی دور کا سب سے زیادہ قابل ذکر ماہر لمارک  
(Lamarck) (۱۷۴۴-۱۸۲۹) ہے جس کے نظریہ ارتقاء کا  
خلاصہ یوں بیان کیا جاسکتا ہے کہ حیوانات اپنے جسم کے جن اعضاء کو  
استعمال کرتے ہیں وہ قائم رہتے ہیں لیکن بے استعمال اعضاء کو  
دیکھا جائے تو وہ عدم استعمال کی وجہ سے ناکارہ ہو کر رفتہ رفتہ  
والی نسلوں میں بالکل غائب بھی ہو سکتا ہے۔ لمارک کے مطابق  
ماحول، مانند اگر کوئی حرکت رہے پر بھارتا ہے اور اس سے تبدیلی واقع ہوتی  
اور ارتقاء عمل میں آتا ہے۔

قدیم حیوانات کی دریافت نے جن کی  
کیوری کا نظریہ ابتلائے عظیم  
(Cuvier's Theory of Catastrophism)  
(۱۷۶۹-۱۸۴۲) ایک نئی افسانہ پیداکردی ان عجیبی اختلاعات  
نے کیوری کو اس پیش قیاسی پر مائل کیا کہ زمین پر دنیا آباد

(۳) نامکمل انواع کے معدوم ہوجانے سے بعض مکمل انواع کی تخلیق ہوگی۔  
**ارسطو** (Aristotle) یہ سب سے مشہور یونانی فلسفی تھا،  
جس نے بیان کیا تھا کہ قدرت میں  
(۳۸۴-۳۲۲ ق م) ایک مکمل درجہ بندی ہے۔ اس نے  
اپنے چار اہم نظریات پیش کیے۔

(۱) تمام ارتقائی تبدیلیوں کی قدرتی اسباب سے منسوبیت۔  
(۲) قدرت کی تخلیق کے نظریہ اقلیت کی تائید۔  
(۳) نامکمل حالت سے مکمل حالت کی طرف نوع کی تدریج ترقی۔  
(۴) انسانی خصوصیات کی اولاد میں منتقلی۔  
مختصر یہ کہ ارسطو نے ارتقاء کے حلقے سے بہت اہم نظریات  
پیش کیے تھے اس کا خیال تھا کہ سارا ارتقاء دو قوتوں کے تحت عمل میں  
آیے۔ ایک تو ہر شے کی وہ خصوصیت جو اس کو اندرونی طور پر تکمیل  
سے مکمل درجے پر پہنچانے کی خواہش پر مبنی ہے اور دوسری وہ ڈبا  
ہے جو اس کی اس خواہش کے مکمل کرنے میں مدد دیتی ہے۔ اس طریقے  
پر وہ جمادات سے نباتات اور ان سے حیوانات اور پھر انسان کے ارتقاء  
کا قائل ہے۔ اس نے کہا کہ ہر نوع دن پر دن ترقی کی منزل کی طرف گامزن  
ہے اور ہر آنے والا دراسس کو مزید تکمیل کے مدارج کی طرف لے جائے  
گا۔ اس نے ظاہری و باطنی دونوں تبدیلیوں پر غور کیا اور یہ نتیجہ اخذ کیا  
کہ ایک نوع تدریج پیچیدہ تبدیلیوں کے بعد کوئی دوسری شکل اختیار  
کر لیتی ہے۔ چھٹی صدی عیسوی میں تاریک دور کا سایہ پھیلنے لگا اس طویل  
عصر میں ارتقاء کے حلقے سے کوئی ایسا نظریہ پیش نہیں ہوا جو تباہ  
ڈکڑ ہو۔

سینٹ آگسٹین (St. Augustine) نے بتلایا کہ الہامی کتابیں  
سائنسی معلومات کا مستبر و رلیو نہیں ہیں۔ اس کے بعد کئی صدیوں تک ان  
نظریات پر کسی نے بحث نہیں کی، حتیٰ کہ نویں صدی عیسوی کے مسلم  
مفکران غل (Al Nazzim) نے تخلیق کے تعلق سے ایک نظریہ پیش کیا اس  
کا خیال تھا کہ آدم کی اولاد نسلاً بعد نسل پیدا ہوتی گئی۔ ایک اور فلسفی  
الجباز (Al Jabiz) نے اسی صدی میں تنازع لبقا اور تواضع کے نظریے  
کی وضاحت کی۔ المسعودی (Al Masudi) نے نباتات سے حیوانات  
کی پیدائش اور انسان سے ان کے تعلق کو ظاہر کیا۔  
صد ہا سال تک کلیسا کے دباؤ سے نظریہ ارتقاء تاریکی میں پڑا رہا  
تا آن کہ سولہویں اور سترہویں صدی میں نشاۃ ثانیہ کے دور کے بعض  
فلسفیوں نے اس موضوع پر اپنے نظریات پیش کیے جن میں مسند جہ  
ذیل قابل ذکر ہیں۔

**فرانسس بیکن** (Francis Bacon)  
(۱۵۶۱-۱۶۲۶) اس فلسفی کا نظریہ  
ارسطو کے نظریہ جیسا  
تھا اس کے علاوہ  
(۱۵۶۱-۱۶۲۶) نئی انواع کو پیدا کرنے میں معاون  
اس نے کہا کہ تغیرات (Variations) ثابت ہوتے ہیں۔

نوع کی غذا بن سکتی ہے بنی نوع انسان کا تعلق اس قسم کی جدوجہد سے ہے۔ ہر جاندار کی غذا کا دار و مدار کسی دوسرے جاندار پر ہے لہذا اس جدوجہد سے کوئی بھی جاندار مستثنیٰ نہیں۔

### بدرنوعی تنازع (Extraspecific Struggle)

یہ جدوجہد ماحول کے اثرات سے ہے جس میں رطوبت، خشک سالی یا گرمی سردی کی زیادتی، آتش فشاں پہاڑوں اور زلزلوں کے خوف کو بڑا دھڑلہ ہے۔ ان قدرتی مصائب کی وجہ سے کئی انواع ہلاک ہوجاتی ہیں۔ اسی طرح بعض اوقات سیلاب بھی کافی تباہی کا باعث بنتے ہیں۔

### بقائے اصلح (Survival of the Fittest)

افراد بچ رہتے ہیں جو زندگی کے نئے حالات کے لیے انتہائی موزوں ثابت ہوں اور جو ناموزوں ثابت ہوتے ہیں وہ ہلاک ہوجاتے ہیں۔ اس سے ظاہر ہوا کہ بقائے اصلح فطری انتخاب کا نتیجہ ہے جو مختلف اقسام کے توانقات کو نافذ کرتا ہے۔

### فطری انتخاب (Natural - Selection)

میں کا یہاب ہوتی ہیں قدرتی طور پر زندہ رہنے کے لیے منتخب کی جاتی ہیں۔ ویلس نے ڈارون کے اس نظریے کی تائید کی اور کہا کہ ہر پلودا اور ہر چوہا چاہے اس کی افزائش کی رفتار تیز ہو یا سست، اپنی آبادی میں اضافہ کا ذریعہ ایک مدد کے بعد ایسا وقت آتا ہے جب کہ محدود وسائل دیگر افراد کے لیے کافی نہیں ہوتے۔ اس وقت جبکہ اور خدا کے لیے افراد میں کشمکش شروع ہوجاتی ہے جس کی وجہ سے کمزور افراد تباہ ہوجاتے ہیں۔

### ڈی وریز کا نظریہ ناگہانی تبدل (De Veres' Mutation Theory)

ڈارون کے نظریے سے اس کی وضاحت نہیں ہوئی تھی کہ انواع میں تبدیلیوں کی وجوہات کیا ہیں ڈی وریز نے ان وجوہات کی وضاحت کی اور کہا کہ تغیرات ہی وہ واحد ذریعہ ہیں جو نئی انواع کو وجود میں لاتے ہیں اس کے علاوہ بعض وقت تغیرات جب اپنے عام اصول سے ہٹ کر واقع ہوتے ہیں تو یہ ناگہانی تبدلات کہلاتے ہیں۔ اس مخصوص میں مارگن Maroon کے ڈراسوفیلا Drosophila پر تجربات نے اس نظریہ کی توثیق کی۔

### ایک خاص سمت (Orthogenesis)

فطری انتخاب کے تحت ارتقاء کے (theories) دوران صرف

ان خصوصیات کو افراد میں ترقی پانا چاہیے جو کارآمد ہیں لیکن ایسی مثالیں بھی موجود ہیں جن میں غیر کارآمد خصوصیات مختلف افراد میں نمود پاتی ہیں۔ اور جو بالآخر ان کی تباہی کا باعث بنتی ہیں یا افراد کو نقصان پہنچاتی ہیں۔

ہو کر برپا دہوئی ہے اور کسی عظیم حادثہ کے تحت تمام خلقت مٹ گئی اور پھر نئے سسٹم سے اس کا آغاز ہوا۔ اس ریلے کی الہامی کتابوں سے جن میں طوفان سے دنیا کی تباہی کا ذکر کیا گیا ہے اور خصوصاً طوفان نوع کی تباہی کا ریلے سے متاثر ہو کر کیویرنے ان کے قدیم پڑھوں کا مطالعہ کیا اور ان کے ڈھانچوں کو ترتیب دینے کے بعد دنیا کے سامنے ایک نیا نظریہ پیش کیا جو نظریہ ابتلائے عظیم کہلاتا ہے۔ اس نظریے کے مطابق سطح زمین کے انقلابات پر آشوب طبعی اسباب سے ظہور میں آئے پہلی تخلیق سیلوری (Silurian) دور میں ہوئی اس کے بعد ارضیاتی وجوہات کی بنا پر کئی عرصہ بعد ڈیوینی (Devonian) دور میں تخلیق عمل میں آئی۔

### ڈارونزم (Darwinism)

### چارلس ڈارون (Charles Darwin)

چارلس ڈارون (۱۸۰۹-۱۸۸۲) ایک مشہور ماہر حیاتیات مانا جاتا ہے اس نے اپنے ارتقاء کے نظریہ کی بنیاد میں مندرجہ ذیل مفروضات پر عمل کی۔

- (۱) تنازع الیقاء (Struggle for Existence)
- (۲) فطری انتخاب (Natural Selection)
- (۳) بقائے اصلح (Survival of the Fittest)

### تنازع الیقاء

۱۸۳۸ء میں جب کہ ڈارون اپنے نظریے کی وضاحت کے لیے مطالعہ کا مطالعہ کر رہا تھا ایک وقت مالٹس Malthus کا نام یاد میں آیا۔ اس کی نظریے کے ذریعہ اس میں مال تھیں نے یہ نظریہ پیش کیا کہ جانداروں کی آبادی پر پابندی قائم کرنا ضروری ہے۔ اگر پابندی قائم نہ کی جائے تو آبادی یامیری کے تناسب ۱:۱:۱:۱:۱ کے لحاظ سے بڑھتی جائے گی اور بیس سال میں دوگنی ہو جائے گی جب کہ غذائی سرکاری صرف مہلتی تناسب یعنی ۱:۱:۱:۱:۱ کے لحاظ سے بڑھے گی اور بالخصوص غریب طبقات کو اس سے سنگین خطرات لاحق ہوں گے۔ مال تھیں کا یہ نظریہ ڈارون کے نظریے کے مین مطابق تھا اس لیے ڈارون کا خیال تھا کہ اگر اس اصول کا پودوں اور حیوانات پر اطلاق کیا جائے تو بڑھتی ہوئی آبادی کو روکا جاسکتا ہے۔ ساقی اس نے یہ بھی کہا کہ قدرت میں ایک ایسا انتظام موجود ہے جو بڑھتی ہوئی آبادی کو اپنے انتخاب سے روک سکتا ہے۔ اس کی وجہ سے کہتے ہوئے ڈارون نے اس کی تین اقسام پیش کیں۔

### درون نوعی تنازع (Intraspecific)

ایسی جدوجہد جو ایک قسم کی انواع کے افراد کے درمیان اپنی بقا کے لیے پائی جاتی ہے۔ یہ آبادی کو روکنے کا موثر ذریعہ ہے۔ کیوں کہ انواع کے آپس میں لڑنے سے آبادی بڑھنے نہیں پاتی۔

### بین نوعی تنازع (Inter-specific Struggle)

یہ جدوجہد مختلف انواع کے افراد میں ہوا کرتی ہے۔ اور ایک نوع دوسرے

انفراد میں فکر کا رآمد خصوصیات کے وجود پر اعتراض کے جواب میں ماسکن رکالیات کے نظریہ آرتھو جے نے سس (Orthogenests) پیش کیا اس اصطلاح کو دراصل سیکل (Hacckle) نے ۱۸۹۳ء میں استعمال کیا تھا اس نظریے کے رو سے ارتقا کا دربارہ جز ایک فیرواضع (موروثی) اٹھائی طاقت ہے جو افراد میں پائی جاتی ہے اگر تھو جے نے سس کے متعلق دو طرح کے خیالات پائے جاتے ہیں ایک کارل فان نیگالیس (Carl - Von Nagaelis) کا جو بالکلے تصوراتی ہے لیکن دوسرا خیال تھیوڈور ایمر (Theodore Eimer) کا بیان کردہ ہے جو زیادہ منطقی اور سائنٹفک ہے ان کے خیال میں ارتقا کے قسطو کا کچھ من ملے انداز میں نہیں ہونے بلکہ چند واضح اصولوں کے تابع ہیں جن کا تعین ابتدا اقواین نامیاتی بالیدگی کے تحت ہوا۔ ارتھو جنٹیک (Orthogenetic) ارتقا کے اسباب بیرونی اثرات آب و ہوا اور اس کے علاوہ عضویات کی غذا کی نوعیت ہیں۔

عنی اعضا (Vestigeal Organs) ایسے اعضا ہیں جو جن انواع میں کسی نسل میں رفتی یافتہ حالت

میں موجود تھے لیکن چون کہ بے ہوئے ماحول اور حالات میں ان سے کام نہیں لیا گیا اس لیے یہ رفت رفتہ معدوم ہونے لگے لیکن ان کی موجودگی اس بات کا ثبوت فراہم کرتی ہے کہ ایسے تمام حیوان جن میں یہ اعضا عنی حالت میں پائے جاتے ہیں وہ ایک ہی گروہ سے تعلق رکھتے ہیں۔ ان اعضا کی بہترین مثالیں زائیدہ دوسرے (Vermiform Appendix) بیرونی کان حصص اور چپک جلی (Nictating Membrane) وغیرہ ہیں۔

جب مختلف حیوانات کے غلیوں اور بافتوں کی کیمیائی ترکیب اور فعلیات کا مقابلہ کیا گیا تو ان کے درمیان پائی جانے والی یکسانیت

حیاتی کیمیائے ثبوت سے اس بات کا اندازہ لگا گیا کہ تمام حیوانات میں ایک طرح کا رابطہ یا رشتہ پایا جاتا ہے۔

بنیادی طور پر تمام حیوانات کے مخزما یہ (Proto Plasm) نواتی ترشہ (Nucleic Acid) اور لونی اجسام (Chromosomes)

میں کوئی فرق نہیں ہوتا۔ خون کی گروہ بندی سے بھی اس بیان کی تصدیق ہوتی ہے۔ ڈاکٹر جارج ایچ نیٹل (George H. Nuttall) کی تحقیقات جنہیں صون کے امتحان کا رسمی طریقہ کہا جاتا ہے اس امر کا ثبوت فراہم کرتی ہیں انسان کے خون کا مخالف سیرم (ANTI-HUMAN SERUM) جب لگے

اور لی کے خون کی صفایا گیا تو کوئی عمل نہیں ہوا لیکن اس کے برخلاف جب پرانی میٹس کے خون کے ساتھ اس سیرم کو ملا یا گیا تو انتہائی موثر اور مثبت نتیجے برآمد ہوئے۔ اسی طرح تمام پستانوں کے خون کے امتحان کے دوران مثبت نتائج سے اس بات کا اندازہ ہوتا ہے کہ یہ ایک ہی گروہ سے تعلق رکھتے ہیں اس طرح مخالف گرگٹ سیرم (Anti Lizard Serum)

ساپوں کے خون کے ساتھ بہت اچھی طرح عمل کرتے ہیں اور اس بات کی تصدیق ہوتی ہے کہ ہیکل اور ساپوں میں بہت قریبی تعلق پایا جاتا ہے۔

مختلف حیوانات کے استبدائی نشو و نما یا جینیاتی مدارج پر غور کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ اپنے ابتدائی نشو و نما کے مدارج پر ایک حیوان دوسرے سے بڑی حد تک مشابہت رکھتا ہے لیکن یہی حیوان جب اپنا نشو و نما مکمل کر لیتا اور بالغ درجے کو پہنچ جاتا ہے تو یہ حیوان دوسرے سے مکمل طور

ارتقا میں تفریق (Isolation Theory) اہمیت کو سب سے

پہلا اہم ویکٹر (M. Wagner) نے ثابت کیا اس نظریے کے تحت بعض انواع جنہیں ان کے خاص گروہ اور ماحول سے الگ رکھا گیا ان میں مختلف خصوصیات پیدا ہو گئیں اور وہ ایک نئی نوع بن گئی۔

ارتقا کی شہادتیں اس سوال کی وضاحت کے لیے کہ ارتقا کس طرح عمل میں آیا جتنے بھی نظریے پیش کیے گئے ان میں اختلافات و تضادات کے باوجود یہ ایک حقیقت تھی جس پر تمام ماہرین حیاتیات نے اتفاق کیا کہ ارتقا بچال عمل میں آیا ہے۔ اس نظریے کی تائید علم حیاتیات کی تمام شاخوں سے ہوتی ہے مینیٹات (Embryology) اور شریح (Anatomy) سے اس نظریے کے تعلق سے بہت زیادہ معلومات فراہم کی ہیں۔

درجہ بندی سے ثبوت غلیوں میں ساخت کی بعض مشترک خصوصیات پائی جاتی ہیں جن سے پتہ چلتا ہے کہ ان کا تعلق ایک ہی گروہ سے ہے۔ سیکل نے ایک نئی اصطلاح مائڈ جونیٹک تیار کر آپس میں تعلق رکھنے والی تمام جماعتیں اس میں شامل کی بائیں۔

## شکلیاتی ثبوت

بعض حیوانات ایسے ہیں جو دو عائلوں کے درمیان رابطہ کا کام دیتے ہیں اگر انی تھورنکس اور اکرڈ نا ایسے دو پستانے ہیں جن میں ہوام اور پستانے دونوں کی خصوصیات پائی جاتی ہیں یہ اس بات کا ثبوت فراہم کرتے ہیں کہ پستانوں کا ارتقا ہوام سے ہوا ہے یہ دو حیوان پستانوں کے اولین گروہ کی نمائندگی کرتے ہیں لیکن ساتھ ہی یہ انڈے بھی دیتے ہیں انڈے دینا ہوام کی خصوصیت میں شامل ہے۔

ابتدائی حیوانات سے انسان کے تعلق کو (Mosaic Exolution) کے علاوہ چند رکازاتی نمونوں کے ذریعے بھی واضح طور پر بیان کیا جاسکتا ہے۔

جیاتیاتی ارتقا کا اختتام اگر انسان پر ہوا ہے تو نفسیاتی، سماجی ارتقا، انسانی تہذیب کا نقطہ آغاز ہے۔ حیاتیاتی، نفسیاتی اور سماجی ارتقا کا بنیادی فرق یہ ہے کہ، حیاتیاتی ارتقا میں جین (Gene) کے ذریعے وراثتی خصوصیات خود بخود منتقل ہوتی رہتی ہیں اور ان کے تغیرات بھی بالکل آزادانہ طریقہ پر نظری انتخاب کے زیر اثر ہوتے ہیں، لیکن نفسیاتی سماجی ارتقا کے لیے ان شرائط و مابندوں کی ضرورت نہیں ہے کیوں کہ یہ ہر دور اور ہر نسل کے لیے ایک نئی انگ کے ساتھ شروع ہوتے ہیں مثال کے طور پر ایک نوزائیدہ بچہ جو پیدائش کے وقت محذور اور مجبور ہوتا ہے، اگر اس کے ماں باپ اپنی ذمہ داری محسوس نہ کریں اور اس کی زندگی کے ابتدائی مراحل سے بے کوشش و شعور کے درجے تک پہنچیں اس کا ساتھ نہ دیں تو اس کا نفسیاتی اور ذہنی ارتقا بالکل نصف ہو کر رہ جائے یہ اس لیے بھی ضروری ہے کہ ایک حیوان کے مقابلے میں انسان کی فطری جبلت و تہذیب نہیں ہوتی، جیسے کہ عام حیوانات میں ہوتی ہے بلکہ بچے کی پیدائش سے لے کر اس کے بڑے ہونے تک قائم رہتی ہے اس لیے ماں باپ اپنی ذمہ داری محسوس کریں گے کہ وہ ایک اچھا شہری بنے اور سماجی اعتبار سے دنیا میں اپنا مقام بنالے۔

**ارتقا کے متعلق موجودہ دور**  
 حالیہ دور میں ارتقا کے سلسلے میں مزید وضاحت کا کام تحقیقاتی ۱۹۳۰ میں شروع ہوا۔ ابتدائی ۲۰ سال وراثتی نتائج اعلان سے حاصل ہونے والے حقائق کے جمع کرنے میں گزر گئے آخر میں تمام عنوانات کو مجموعی طور پر ایک ہی اصطلاح میں ضم کر دیا گیا جسے خلیہ جینیات (Cytogenetics) کہا جاتا ہے۔ دور جدید کے ماہرین حیاتیات جے۔ ایس۔ ہکسل (J.S. Huxley) آر۔ اے۔ فشر (R.A. Fisher) بی۔ ایس۔ ہالڈین (B.S. Haldane) اور امریکہ کے سیول (Sewell) رائٹ (Wright) ایچ۔ جے۔ ملر (H.J. Muller) اور ڈاب رہانسکی (Dobzhansky) کی مشترک مساعی سے ارتقا پر لونی جسم میں اور ناگہانی تبدیلی کی وجہ سے جو عوامل اثر انداز ہوتے ہیں ان کو نظریہ نامیاتی ارتقا کے تحت بیان کیا گیا ہے۔ زمانہ قدیم سے لے کر آج تک ناگہانی تبدیلیات اور تغیرات ہی ایسے عوامل ہیں جن کی وجہ سے نئی انواع وجود میں آئیں۔ لیکن لونی جسم اور جین پر موجودہ تحقیقات سے ان نظریات کا مفہوم بہتر طور پر واضح ہوتا ہے۔ مختصر ارتقا کا مفہوم جدید نظریہ کے لحاظ سے جین کی وہ سلسلہ داری تبدیلیاں ہیں جن کی وجہ سے نئی انواع وجود میں آتی ہیں اور آج ارتقا کی طویل تاریخ کو سامنے رکھتے ہوئے اور اس کی بے شمار

پرچہ متناہد جاتا ہے۔ اس ایک نقطے سے پہلے کے نظریہ استرجاع (Recapitulation Theory) کی توضیح ہوتی ہے یعنی ہر حیوان اپنے آباؤ اجداد کی نسلی سوانح کو دہراتا ہے مختصر زمانوں کہا جاسکتا ہے کہ فردی سوانح کے دوران نسلی سوانح کا اعادہ ہوتا ہے بہ الفاظ دیگر فردی سوانح نسلی سوانح کو دہراتا ہے۔

### رکازاتی ثبوت (Evidences from Palaeontology)

رکازات یا حقیقتات سے مراد حیاتیات کا وہ شعبہ ہے جس میں ان جانوروں کی باقیات اور نشانات سے بحث کی جاتی ہے جو کسی زمانے میں پائے جاتے تھے اور اب ان کے صرف رکازات باقی رہ گئے ہیں۔ مٹی یا ریت میں مدفون جانوروں کے ڈھلچے یا پتھروں پر ان کے نشانات ارتقا کا راست ثبوت دیا کرتے ہیں۔ انہیں باقیات اور نشانات کی مدد سے گھوڑے، ہاتھی اور حتیٰ کہ انسان کی ارتقائی تاریخ اور مدارج کا اندازہ ہوتا ہے۔

ڈاکٹر سی۔ ڈی واکلٹ (Dr. C.D. Walcot) کی حالیہ کھدائیوں میں کیلڈا کے کوہستانی سلسلے میں کیمبری دور کے جو رکازات (Fossils) دستیاب ہوئے ہیں، 'ارتقا کے نقطہ نظر سے ان کی بڑی اہمیت ہے۔ مختلف سائنس دانوں کے نظریات سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ کڑواض پر نباتات اور حیوانات کی جوالواریں وہ کائنات کی ابتداء سے اسی طرح نہیں تھیں اور نہ ہی زمین کی تخلیق کے وقت ان کا وجود تھا۔ بعض سائنس دانوں نے اپنے دلائل کے ثبوت میں بعض جانوروں کی ہڈیوں اور ڈھانچوں کو پیش کیا جن میں انتہائی بڑے ڈھلچے بھی شامل ہیں۔ مثلاً کسی وقت زمین پر نوتا بارہ فٹ لمبے کچھو اور جسمانی اعتبار سے بہت بڑے ڈائنوسار (Dinosaur) بھی موجود تھے۔ اسی طرح ایسی بہت سی انواع بھی موجود تھیں، جو ان کے مقابلے میں بہت چھوٹی تھیں۔ لیکن صرف وہ انواع باقی رہ گئیں جو دیگر حیوانات اور آپ و ہوائی تبدیلیوں کا مقابلہ کر سکنے کے قابل تھیں یا ایسی انواع رہ گئیں جو گھوڑے اور ہاتھی کی طرح ارتقائی دور سے گزر کر ترقی یافتہ جسمانی ساخت اختیار کر سکنے کے قابل تھیں۔ ڈارون کے خیال کے مطابق اپنے ابتدائی دور میں انسان کی وضع قطع اور ماہیت وہ نہیں تھی جیسی کہ آج نظر آتی ہے۔ بلکہ اس نے دیگر انواع سے ترقی کر کے موجودہ انسانی شکل اختیار کی ہے۔ پستانوں نے ارتقا کے مختلف مراحل طے کرتے ہوئے پرائی میس (Primates) کا مقام حاصل کیا پستانوں کے ایک گروہ کے ایک چھوٹے چوپائے، حیوان جسے فحوی خسرو (Shrew) کہتے ہیں اور جو میلوپائیڈس (Tupaide) خاندان سے تعلق رکھتا ہے، اس سلسلے کی ایک بہت اہم کڑی کو ظاہر کرتا ہے۔ اسی کے ایک گروہ سے انسانی وراثت کا سلسلہ بھی مناسبت ہے۔ اس قسم کے حیوانات تقریباً چھ کروڑ سال قبل پائے جاتے تھے۔ اس کے علاوہ انسان نما بن، انس، آسٹریلوی فحوی سائنس (Austral opithecines) بھی تقریباً پانچ لاکھ سال قبل موجود تھے۔ ان

شہادلوں کے پیش نظر یہ بات پورے دل کو قے کے ساتھ کہی جاسکتی ہے  
کو ارتقاء ایک عمل مسلسل ہے جو ہمیشہ سے جاری ہے اور ہمیشہ جاری  
رہے گا۔

حیاتیاتی ارتقاء کی رفتار ایک لحاظ سے انتہائی سست رہی ہے  
جن کے لیے تیس ارب سال درکار ہوئے۔ زمین پر انسانی وجود کی مدت  
حیاتی ارتقاء کے مقابل اتنی ہی ہے جتنی کہ ایک سال کے مقابلہ میں تین منٹ  
اور اس کے اس طویل عرصے میں، حیات نے ایک اکائی سے ابتدا کر کے  
بالآخر انسانی شکل اختیار کی، لیکن نفسیاتی اور سماجی ارتقاء انتہائی  
تیز رفتار رہا۔ پچھلے صرف دس ہزار سال کی مدت یقیناً ایک انقلابی مدت  
ہے جس میں انسان نے اپنے آباد اجداد کے بنائے ہوئے ہتھیار چھوڑ کر جوہری  
اسلحے تیار کرنے شروع کر دیے اس سلسلے میں تعجب نیز امر یہ ہے کہ ان  
اسلحوں کی ایجاد اور ان سے تعمیری یا تخریبی کام لینے میں اسے صرف ۲۰ سال  
کا عرصہ لگا۔ آج زمان و مکان کی فتح ان کے لیے کوئی مسئلہ لائینل نہیں  
ہے۔ اس کا ثبوت اس کی وہ کوششیں ہیں، جس کا مظاہرہ اس نے  
چاند اور مریخ تک پہنچنے کے لیے خلائی سفر کے سلسلے میں کیا۔ ظاہر ہے کہ  
اب انسان کے لیے فاصلوں کا تصور بے معنی ہے۔





چراغ

# حیوانیات

184	دورانِ خون	157	حیوانیات
190	پھلیاں	162	ایمفیلبیا (جلِ تعلیم)
194	مولسکا	165	پرندے
196	جینیات (نسلیات)	166	پروٹوزوا
200	نیمائوڈس	175	پستانے
205	ہوام	181	حشرات

# حیوانیات

## حیوانیات

بلغم، سیاہ پت (سونا)، زرد پت (صفر)، پرستہ ملی ہوتے ہیں۔ یہ ہر بھی دلچسپی سے خالی نہیں کہ آج بھی اس نظریہ کو ماننے والے موجود ہیں جو طبی صمدی سے قبل کے سارے دساتیر اب یا تو ناپید ہیں یا جدیدہ جدیدہ حالت میں ملتے ہیں۔ یونانی عالموں میں جو مقام ارسطو کو حاصل ہو سکا وہ کسی اور کو نصیب نہیں ہوا۔ ارسطو کی چار مکمل کتابیں اب تک باقی ہیں۔ یہی وہ پہلا حکیم و فلسفی تھا جس نے موجودہ سائنسی اصولوں کی بنیاد رکھی۔ اس کی چار کتابیں حسب ذیل ہیں۔ (۱) نفس یا روح (۲) تاریخ حیوانات (۳) حیوانی نسل (۴) حیوانی اعضاء۔ ارسطو نے سائنس کو دھجیا مانا ہے اس لیے کہ یہ زندگی کا مظاہرہ کرتی ہے اس لیے ارسطو نے سائنس ہی کو روح یا نفس مانا ہے اس کے نزدیک نفس کی جیسی جیسا مدارج ہیں یعنی (۱) نفس نباتی (۲) نفس حیوانی اور (۳) نفس استدلالی (Rational) ہیں۔ اس نے جمادات سے انسان تک نفس کے ارتقاء کا ایک سلسلہ بنا دیا ہے اور اس کی وجہ یہ بتلاتی ہے کہ کائنات کے ہر رکن میں مکمل سے مکمل تر بننے کی خواہش بنیادی طور پر موجود ہے، اور ارتقاء کے منازل طے کرنے میں مدد دینے کے لیے بیرونی طور پر ایک ہا شعور ذہن رہبری کرتا ہے۔ اس طرح حیات ارتقاء کے منازل طے کرتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ جمادات سے انسان تک کائنات کی ہر شے میں ایک ربط قائم ہے۔

ارسطو نے نہ صرف نظریات پیش کیے، بلکہ یونانی جراثیم شناسوں سے ہزاروں جانوروں کو جمع کیا ان کی تقطیع کی ان کی ساخت کا مطالعہ اور ان کی درجہ بندی کی اس طرح حیوانیات کو ایک مکمل سائنس کا مرتبہ عطا کیا۔ اکتوپس (Octopus) یا ہشت پا کے اندھے دینے اور نمونہ پانے کے طریقوں کو اس نے بیان کیا ہے۔ اسی طرح وہیل یا ہارپاڑ (Porpoise) ڈالفن (Dolphin) کے متعلق بھی تفصیلات بیان کی گئی ہیں، یہی نہیں بلکہ اس کی سگ ماہی یا ڈاگ فش (Dogfish) کے شو کی بیان کردہ تفصیل آج بھی قابل قدر ہے حقیقت تو یہ ہے کہ ارسطو نے نہ صرف اپنے عہد کا بلکہ آنے والی صدیوں کا بھی سب سے بڑا ماہر حیوانیات تھا۔

ارسطو کے بعد گریک یا ہائیونوس کی شخصیت بہت اہمیت رکھتی ہے اس کی شہرت اولین، علمی، ماہر حیوانیات کی حیثیت سے بے مثال ہے اور اس کے پیش کردہ فعلیاتی نظریات آج بھی مقبول ہیں۔ اس نے بہت سی اصطلاحات پیش کیں جو آج بھی مروج ہیں۔ اس کا خیال تھا کہ پہلے اور دوسرے فقرے کے درمیان بھی دور زمینی ہو جائے تو موت، فوری

حیوانیات، علم حیات یا بائیولوجی (Biology) کی وہ شاخ ہے جس میں حیوانات کے مختلف پہلوؤں (ساخت افعال وغیرہ) سے بحث کی جاتی ہے۔ حیوانیات یا بائیولوجی کی اصطلاح سب سے پہلے کس نے استعمال کی، اس میں کچھ اختلاف ہے۔ بعض ماہرین کا خیال ہے کہ یہ اصطلاح سب سے پہلے فری دی رائس (Treutrens) (۱۷۷۹ - ۱۸۳۷) نے وضع کی تھی۔ لیکن اجتماع اس پر ہے کہ جیمز ہارٹش ڈی لیمارک (Jean Baptiste De Lamarck) (۱۷۴۴ - ۱۸۲۹) نے اس کو نہ صرف وضع کیا بلکہ عائد کرنے میں بڑا حصہ لینا یونانی اصلیت کی اس اصطلاح کو انگریزی میں رائج کرنے کا سہرا سر ویلارنس (Sir William Laurens) (۱۸۲۳ - ۱۸۹۷) کے سر ہے۔

حیوانیات کی ابتداء انسانی شعور کے بارے کی داری کے ساتھ ساتھ ہوتی ہو اس کو ایک منظم علم کی حیثیت ملنا انہوں نے دی۔ الیمائ (Alcmaeon) نے ۵۰۰ ق. م. میں کردوٹا میں پہلی بار آنکھ کے اعصاب اور ناک کو کان سے ملانے والی غلی راستہ کی تالی کو بیان کیا اور چین کے مطالعے کی کوشش کی۔ ایسی ڈاکلیس (Ampedocleus) ۴۹۰ ق. م. میں اپنی تصنیف اراگاس (Acragas) میں اپنا مشہور آفاق نظریہ پیش کیا کہ ساری کائنات چار عناصر یعنی آگ، پانی، ہوا اور اتر کے آپسی اختلاط کا نتیجہ ہے۔

دو ہزار برس گزر جانے کے بعد سائنس کی مستند تحقیقات کے باوجود آج بھی یہ نظریہ کئی لوگوں کے لیے قابل قبول ہے ایسی ڈاکلیس نے "خون کو حیات" بتایا اس طرح قلب کو تمام افعال کا مرکز قرار دیا لیکن خون کو حرارت عجزی، ماننے یا زندگی کو برقرار رکھنے والی حرارت کی حیثیت سے تسلیم کرنے سے دیو جانسن اور دیگر یونانی عالموں نے انکار کر دیا تھا لیکن چار عناصر کے نظریہ کو وہ بھی رد نہ کر سکے۔ بقراط نے پانچویں صدی قبل مسیح میں پہلی مرتبہ جانوروں کی درجہ بندی کرنے کی کوشش کی اس نے بکرے اور انسان کے دماغوں کا تفصیلی مطالعہ بھی کیا تھا اس کا اہم کارنامہ وہ نظریہ ہے جس کے ذریعہ تمام اجسام چار اخلاط یعنی خون

۱۸۳۲ء) اور لیمارک (Lamarck) کے نام آتے ہیں۔ کیونچے اور لیمارک، جہاں اپنے نظریات میں ایک دوسرے کی ضد تھے۔ وہیں معاشی اعتبار سے بھی دونوں میں زمین آسمان کا فرق تھا۔ کیونچے اپنے اثر و رسوخ اور اونچے طبقہ سے تعلق رکھنے کی وجہ سے جو مقبولیت حاصل کر سکا، وہ تعلقات لیمارک جیسے ذہنی لیکن مفلس سائنس دان کے لیے اپنی تعلیمات کی راہ میں رکاوٹ بن گئے۔ کیونچے کے نظریہ حادثات کو نہ صرف مقبولیت حاصل نہ ہو سکی بلکہ اس کو کچھ ہی عرصہ بعد رد کر دیا گیا۔ لیمارک کے نظریہ اکتسابی خواص کی دریافت کو اس کو اپنے دور میں تسلیم کرنے والی صرف اس کی بیٹی تھی۔ لیکن زمانہ کی تبدیلی اور حیوانیات کی ترقی نے لیمارک کو بے پناہ مقبولیت بخشی۔ کیونچے البتہ اپنی قائم کردہ ”درگاہ رکازات“ کے قیام کی وجہ سے لازوال بن گیا۔ اس شعبہ نے ارتقاء کے لیے سب سے زیادہ مستند ثبوت فراہم کیے۔ کیونچے اور اس کے مکتب خیال نے جہاں ساخت کے تقابلی مطالعہ کا آغاز کیا وہیں ہیلز (Hales) اور جوباشن پیسٹر ملر (J.P. Muller) نے انسانی تقابل کے مطالعہ کی ابتدا کی اور اس کو مستقل شعبہ کی حیثیت عطا کی۔

پندرہویں صدی کے بعد سے یورپ ایک اور انقلاب سے دوچار ہوا اس دور کا آغاز دور دراز ممالک کو حقیقی و محسوس کے لیے سائنس دانوں کی جماعتوں کی روانگی سے ہوا۔ ان قافلوں میں سب سے اہم جہاز بیگل (Beagle) تھا جس نے ۱۸۳۱ء میں سفر کرتے ہوئے مغربی اور مشرقی ممالک کا دورہ کیا۔ اس جہاز پر چارلس ڈارون نے سفر کیا تھا اور اس سفر کے نتیجہ کے طور پر نہ صرف ڈارون نے نظریہ ارتقاء کو ایک حقیقت میں تبدیل کر دیا اور نظریہ انتخاب فطری، دنیا کے سامنے پیش کیا بلکہ اس سفر نے حیوانیات کی ایک شاخ حیوانیاتی جغرافیہ کی بنیاد رکھی۔ انیسویں صدی (۱۸۴۲ء) میں چیلنجر (Challenger) نامی جہاز نے سمندروں کے حیوانیہ سے متعلق بہت زیادہ مواد جمع کیا، جو آج بھی ماہرین حیوانیات کے لیے اہم ماخذ ہے۔ اس سفر نے حیوانیاتی جغرافیہ کو عرضی کے ساتھ ساتھ عمودی جہت بھی بخشی۔

حیاتیات کی دونوں شاخوں، نباتات و مشرک اصولوں کا آغاز اور حیوانیات کے درمیان ابھی دووں اور جانوروں کے صنفی طرز عمل اور شکی بنیادوں پر اساسی اختلافات پائے جاتے تھے۔ چارلس ڈارون نے پہلی مرتبہ، غشیائش اور پرندوں کو پرندوں کے زیرہ کو ایک پودے سے دوسرے تک منتقل کرنے میں مدد دینے والے ذریعہ کی حیثیت سے بیان کیا۔

اس دوران میں، حیوانیاتی دنیا کا ایک اور مہم بھی حل کر دیا گیا، جے وی جانسن (۱۸۴۹ء-۱۸۳۶ء) نے ویسٹ انڈیز میں، مکئی کیڑوں کے بھینوں میں تبدیل ہونے کا پتہ لگایا۔ اس طرح قلب اور تباؤہ نسل (Alternation of Generations) کو تفصیل سے بیان کیا گیا۔ ۱۸۵۱ء میں چارلس ڈارون نے اپنی پہلی تصنیف بارنکل (Barnacle) شائع کی۔ سترہویں صدی میں فوڈین کی کئی باتیں لکھنے والے تاریخی اکتشاف کو یاد رہتا

طور پر واقع ہوتی ہے دوسرے اوتیر۔ بے فقرے کے درمیان جوٹ لکھے سے سانس رک جاتی ہے۔ پچھلے فقرے کے بعد کے حصے کو گز ند پچھلے پریند یا مہر کے اعصاب مفلوج ہو جاتے ہیں اور آخری فقرے پر صدمہ پہنچنے سے پچھلے اعصاب، مثلاً نہ اور آنت متاثر ہوتے ہیں۔ جالینوس کے اس نظریہ پر انیسویں صدی تک کوئی توجہ نہیں کی گئی لیکن اب اس کو اہمیت دی جا رہی ہے۔ ۲۰۰ ق.م میں جالینوس کی موت نے علم حیات کے پہلے دور کو ختم کر دیا اور پھر قرون وسطیٰ تک حیاتیات کا ماہر کوئی پیدا نہ ہوا۔ یورپ کی نشاۃ ثانیہ کے آغاز پر یونانی علم کے عربی ترجمے یورپ پہنچے اس طرح گیارہویں سے تیرہویں صدی تک جو کچھ پہنچے ان میں ارسطو کے کام سے متعلق سب سے زیادہ ترجمے تھے۔

نشاۃ ثانیہ پر لیونارڈو ڈی وینچی (Leonardo De Vinci)

(۱۵۲۱ء-۱۵۱۹ء) البرط دوزر (۱۴۹۱ء-۱۵۲۸ء) اور مائیکل انجیلو (۱۴۷۵ء-۱۵۶۴ء) نے جانوروں، پودوں، بلکہ انسانی جسم کی ساخت کو رنگین نقوش کے ذریعہ پیش کیا۔ سو لھویں صدی کے ولیم ہاروے (William Harvey) کی غیر معمولی شخصیت کو جنم دیا۔ جو فیبریکس (Fabricius) کا شاگرد تھا اور جس نے پہلی مرتبہ خون کی گردش کو تفصیلی اور مستطور ۱۶۲۸ء میں بیان کیا۔ اس انکشاف نے پہلی مرتبہ حیوانی جسم کا کردار و عمل کی وضاحت کی بیڑیوں صدی عیسوی میں خوردبین کی ایجاد، دھوئی اور رابرٹ ہس لیون ہاک (Robert Hucks Le euwen Hoek) اور ملینی

نے جان دارانہ کے متعلق سے تمام نظریات میں انقلابات پیدا کر دیے اس دور تک کوئی کوشش جانوروں کی مستند درجہ بندی کے تعلق سے نہیں کی گئی تھی۔ لینیس (Linnaeus) ۱۷۰۷ء-۱۷۶۸ء درجہ بندی کا سب سے بڑا ماہر مانا جاتا ہے۔ اس کا سب سے بڑا کارنامہ یہ ہے کہ اس نے اپنی معلومات کی حد تک تمام جانوروں کو انواع اور جنسوں میں تقسیم کیا اور ہر ایک جاندار کے لیے اس نے دو اسمی نام تجویز کیے اس کی کتاب نظام قدرت (Systema Naturae) کے کئی ایڈیشن نکلے۔

تقابلی مطالعہ کا دور وہ جاندار جس کے جسم کی سب سے پہلی مرتبہ خوردبین کی مسد کے بغیر تشریح کی گئی، وہ ان ہی ہے۔ اس کو سب سے پہلی مرتبہ ویسلیس (Vesalius) نے ۱۵۴۳ء میں بیان کیا۔ وہ، چونکہ انسانی آنکھ اور حشرہ کو علاحدہ طور پر چل نہ کر سکا۔ اس لیے ان دونوں اعضاء کا مطالعہ کرتے کے ایسے ہی اعضاء سے کیا گیا۔ سترہویں صدی میں اس شعبہ میں بہت زیادہ دلچسپی کی گئی۔ ایسبر (Aschbros) (۱۶۸۲ء-۱۶۵۴ء) نے قشروں میں بازوئید کے عمل، ستارہ پھل کی نقل و حرکت تار پیڑ و پھل کے برقی اعضاء، سمندری زہر اوریت، پمخوں کے تغذیہ، مکرہ کی تار اور مرجان کی بناوٹ کی تفصیلات بیان کیں۔ اسی شعبہ میں ہنٹر نے تقریباً پانچ سو جانوروں کی انواع، بیان کیں۔ تقابلی مطالعہ میں سرفہرست جارج کیوٹھیس (۱۷۶۹ء-۱۷۹۹ء)

ہیں، بیجی کا یہ انکشاف پھر بھی تشنہ ہی رہا، کیونکہ وہ سارے مدارج کا پتہ نہ چلا سکا۔ البتہ رڈی (Redi) نے گوشت میں مکھیوں کے دیئے ہوئے انڈوں سے سوہون کی پیدائش اور ان سے مکھیوں کا انقلاب بیان کر کے یہ ثابت کر دیا کہ مکھیوں کی نسل پر مکھوں ہی سے حاصل ہو سکتی ہے۔ اسی طرح اس نے "یکایک پیدائش" کے نظریہ کو غلط ثابت کیا اور بتلایا کہ حیات صرف حیات ہی سے پیدا ہو سکتی ہے اس کی مزید تصدیق اسپلانزینی (Spauanzani) کے تجربات سے بھی کی گئی اور پھر میسپر (Pasteur) نے اس تنازع کو حقیقت کے لیے ختم کر دیا۔

بیسویں صدی میں جو انکشاف ہوئے انھوں نے حیاتیات کے مسائل اور تصورات میں بنیادی تبدیلیاں پیدا کر دیں۔ اس صدی کی اہم دریافتیں حسب ذیل ہیں (۱) جانوروں اور پودوں کے نو میں ایک حد تک یکسانیت ہوتی ہے (۲) جانوروں اور پودوں کی بنیاد یکساں مادوں پر مشتمل ہوتی ہے (۳) تغذیہ اور تنفس کے اعمال، حیوانوں اور پودوں میں ایک ہی طرح کے ہوتے ہیں (۴) ابتدائے یہ سمجھا جاتا تھا کہ حیوانوں کی غذا پودوں کی غذا سے مختلف ہوتی ہے۔ لیکن اب یہ معلوم ہو چکا کہ پتوں کی سیری (کلوروفل) ایسے نامیاتی مادے تیار کرتی ہے جو جانوروں اور پودوں دونوں کے لیے مساوی طور پر اہمیت رکھتے ہیں۔ (۵) موجودہ صورت میں تمام اعمال کی بنیاد جاندار سے ہٹا کر خلیہ پر رکھ دی گئی (۶) ارتقاء حیات کے نظریے نے فطری معاشیات کا نیا تصور پیش کیا ہے (۷) اس حقیقت کو عام طور پر تسلیم کر لیا گیا کہ تمام جاندار صرف جانداروں ہی سے حاصل ہوتے ہیں، ذکر بے جا ان اشیاء سے۔ ان تمام انکشافات کے مجموعی پس منظر نے حیاتیات کا نقشہ ہی بدل دیا۔ حیوانیات اور نباتات کے درمیان جو طبع بھی اس کو پاٹ دیا گیا۔ اس نئے دور میں اہمیت، معنی، اور توارث کے مسائل پر دی جانے لگی۔ اصل سوال یہ پیدا ہوا کہ اولاد اپنے پرکھوں سے مشابہت کن بنیادوں پر رکھتی ہے اور اختلاف کیوں نہیں رکھتی۔ یہی آج کا حل طلب مسئلہ ہے۔ یہاں اس امر کا تذکرہ دلچسپی سے خالی نہ ہو گا کہ ارسطو نے بھی یہی سوال اٹھایا تھا۔

جاندار مادہ اور ارتقاء کے تصور نے ان نتائج کی طرف رہنمائی کی کہ پروٹوپلازم یا خزانہ ایک ارتقائی تسلسل رکھتا ہے جو سب خلیوں کے ذریعہ قائم ہے۔ ویزمن (Weismann) (۱۸۳۴-۱۹۱۴) نے اس خزانہ کو توارث عن عمر کا وسیلہ قرار دیا اور اس کو "ناجی مایہ" کا نام دیا۔ اس کا ہنسا ہے کہ اولاد اپنے پرکھوں سے اسی لیے مشابہ ہوتی ہے کہ دونوں کی اصلیت اور مبداء ایک ہی ہے۔ ایسی صورت میں کیا ناجی مایہ متجانس ہے؟ کیا اس کے کچھ حصے، تواریث خصوصیات کی منتقلی میں مدد دیتے ہیں۔ یہی وہ سوال ہے، جس پر بیسویں صدی میں سب سے زیادہ توجہ دی جا رہی ہے۔ ویزمن کے سامنے یہ سوال بھی تھا کہ بیرونی اثرات، ناجی مایہ کو متاثر کر سکتے ہیں ویزمن کا جواب یہ تھا کہ ایسا ممکن نہیں ہے، اس طرح اس شعبہ علم کا آغاز ہوا جو جنینیات کہلاتا ہے۔ بیسویں صدی کے آخری دہے میں غیر

حیوانی اور نباتاتی خلیوں کے درمیان "دیواروں کے وجود کا فرق" اس طرح خلیوں کی تطبیق اور خلیوں کے مجموعے یا فائوٹ کی بناوٹ کی دریافت عمل میں آئی۔ رچرڈ اوون (Richard Owen) (۱۸۴۵ء) نے اس شعبہ کا نام ہسٹالوجی (Histology) (فہمیات) رکھا۔ شوان (Schwann) نے ۱۸۳۹ء میں "فطرۃ خلیہ" پیش کیا، جس میں پیش قیاسی کی گئی کہ تمام جاندار اجسام، اکائیوں پر مشتمل ہوتے ہیں جنہیں خلیے کہا جاتا ہے۔ اسی زمانے میں پرکھی نے اصطلاح پروٹوپلازم (Protoplasm) (خلفہ مایہ) پیش کیا، ساتھ ہی لیچ شو لٹر (H. Schultze) نے سخت زمانہ کو حیات کی طبعی اساس قرار دیا۔

زمانہ قدیم سے یہ تصور مسلم تھا کہ، نوع کی تعداد اور نوعیت متعین ہے۔ یہ ہی حقیقت سے ہے اور ایسی ہی ہمیشہ رہے گی۔ لینیس کا خیال تھا کہ "انواع اتنی ہیں کہ جتنی خالق نے جودوں میں پیدا کی ہیں" بہت سے پرانے عالم اس تصور کے حامل تھے اس کے خلاف سوچنے سے بے تیار ہی دیکھنے بوفان (Buffon) (۱۷۰۷-۱۷۸۸) وہ پہلا ماہر حیاتیات تھا جس نے اپنی ۵۵ سال کی محنت کو ۴۴ جلدوں میں پیش کیا۔ (جن کی تکمیل اس کے مرنے کے بعد ہوئی) اور نامیاتی ارتقاء کے تصور کی بنیاد ڈالی۔ ابراہمس ڈارون نے بھی جو کہ چارلس ڈارون کا داد اٹھائی راہ اختیار کی۔ اور دعویٰ کیا کہ بیرونی اثرات، جاندار اجسام پر اثر انداز ہوتے ہیں اور یہ اثرات اولاد میں منتقل ہوتے ہیں۔ لیمارک (Lamarck) نے اپنی مشہور کتاب حیوانیاتی فلسفہ (فلاس زولا جبیک ۱۸۰۹ء) میں تعین انواع کی مخالفت کی اور اپنا نظریہ اکتسابی خصوصیات کی منتقلی پیش کیا۔ ڈارون نے اپنی کتاب ابتدا انواع (Origin of Species) (۱۸۵۹ء) میں اس بات کا ذکر ضروری ہے کہ ڈارون نے بیگل کے سفر نامہ (Malibus) کی کتاب "آبادی" پر مبنی اور اس سے اتنا متاثر ہوا تھا کہ اپنے والوں کا خیال ہے کہ ابتدا انواع دراصل اسی کا نتیجہ ہے، اس کتاب کی اشاعت نے انقلاب عظیم پیدا کر دیا۔ ڈارون کے بعد اور خصوصاً بیسویں صدی میں یہ خیال تسلیم کر لیا گیا کہ ایک نوع سے دوسری نوع وجود میں آ سکتی ہے، گو یہ سمجھنا اب بھی مشکل ہے کہ جن تیزت کے تحت یہ تبدیلی واقع ہوتی ہے ان کے اسباب اور طریقہ کار کیا ہیں اور یہی اس بات پر سب کو اتفاق ہے کہ کس طرح بڑے بڑے جانداروں کے گروہ ایک دوسرے سے آپس میں رشتہ رکھتے ہیں۔

حیاتی پیدائش اور غیر حیاتی پیدائش - ارسطو اور اس کے صحابہ اولی قسم کے جاندار ایک بیک پسند، جو کہتے ہیں کہ تصور تقریباً پندرہویں صدی تک تسلیم کیا جاتا رہا لیکن خود بینی کی ایجاد نے اس قیاس کی بنیادیں ہلا دیں۔ بیجی نے بتلایا کہ بھیڑیں یکایک پیدا نہیں ہوتیں بلکہ ایک خشتاش کے سرور سے حاصل ہوتیں

جاسکتا ہے۔ جانداروں کے تمام افعال کو مختصر آویں بیان جاسکتا ہے کہ وہ اصل میں خلیے کے تحریک کا نتیجہ ہوتے ہیں۔ جاندار جسم سے ظاہر افعال سرزد ہوتے ہیں ان کے پیچھے نہایت ہی بڑا سرازمیکانیت کا رفر ہے۔ اس میکانیت کی انتہائی پیچیدگی بشرطیہ ظاہر ہوتی ہے۔ اس کے باوجود منفرد بشرطیہ سوچتے ہوتے ہیں یا حرکت کرنے کے اور ذرائع موجود ہوتے ہیں، لیکن مجموعی طور پر، سارا گروہ برقی حرکی یا سالماتی قوتوں کے تابع ہوتا ہے۔ اعلیٰ تر جاندار اپنی جسامت کی وجہ سے گوان قوتوں کے اثر سے آزاد رہتے ہیں۔ تاہم جسامت میں اضافہ ہی سے متبادل پیدا کر دیتا ہے۔ افعال اور اعمال کے دوران نئے نئے تجربات (خواہ وہ سالماتی سطح ہی کی حد تک کیوں نہ اثر انداز ہوں) سے سابقہ بڑھتا اور ان کا مجموعہ جواب دینا ضروری ہوتا ہے۔ پروٹوزوا میں سوچنے اور ہرے کے واسطے سے تجربات کو قبول کیا جاتا ہے تو اعلیٰ جانداروں میں بھی نظام کی بنیاد عمل میں آتی ہے۔ تجربات خواہ اعصاب کے ذریعہ منتقل ہوں یا سیالات کے ذریعہ۔ اس کا امکان ہے کہ ان کی وجہ سے کیمیائی قاصدوں یا ہارمونس (Hormones) کی منتقلی عمل میں آئے اور یہی ہارمونس تمام افعال پر قابو رکھتے ہیں۔

جاندار کے افعال کا ایک اور پہلو نوسے متعلق ہے۔ اسی کے نتیجہ کے طور پر ہر جاندار خواہ وہ نباتات ہو کہ حیوان، وجود میں آنے کے بعد جسامت میں بڑھتا ہے۔ اس کے خلیوں میں تقسیم کے ذریعہ اضافہ ہوتا ہے، تقریبی تقسیم کے عمل سے خلیے ایک دوسرے سے مختلف ہو جاتے ہیں اور پھر آپس میں مل کر مختلف گروہ یا بافتیں بناتے ہیں، جن کے مجموعہ پر اعضا مشتمل ہوتے ہیں۔ اس طرح جسم کی تشکیل ہوتی ہے۔ اعلیٰ جانوروں میں نمکی ایتنا مجموعہ بیضہ اور خرم حیوان کے سوکے سے عمل میں آتی ہے۔ بعض صورتوں میں بیضے، بغیر خرم حیوان یا منوی حیوان کے بھی بنوٹا بنے لگتے ہیں۔ ایسے عمل کو اچھوت پیدا نش کہتے ہیں۔ اچھوت پیدا نش قدرتی طور پر بھی واقع ہوتی ہے اور مصنوعی طور پر بھی عمل میں لائی جاسکتی ہے۔ اعلیٰ جانوروں میں بیضے، جسمی خلیوں سے مختلف ہوتے ہیں۔ اعلیٰ جانوروں کے خلیوں کے مجموعہ ہو جانے پر وہ مندل ہوتے یا دوبارہ نکوین ہاتے یا ان کی تنصیب عمل میں آتی ہے۔ ویزمن نے ثابت خلیوں۔ Germ Cells) کو خرماتی اور جسمی خلیوں سے مختلف قرار دیا ہے۔ تمام اعلیٰ جانوروں میں جنون کے نتیجے میں ایک کثیر خلوی کڑہ حاصل ہوتا ہے، پھر خلیے دوہرتوں میں مرتب ہو جاتے ہیں اور بعد میں دو جانی تشاکل کا اظہار کرتے ہیں اور اعلیٰ جانوروں میں خلیے سدہ پرتی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔ ادنیٰ جانوروں میں بیضہ کا نو جسم سے باہر اور اعلیٰ ترین جانوروں میں عموماً مادہ کے جسم کے اندر عمل میں آتا ہے۔

توریت کی اہمیت حیوانیات میں بہت زیادہ ہے اور اس کا علم انسان کو قدیم ترین زمانہ سے کسی نہ کسی شکل میں حاصل تھا، البتہ منڈل نے اپنے تجزیوں کے ذریعہ اس کو ریاضی کی اصطلاح میں بیان کرنے کا طریقہ بتلایا جس کا خلاصہ یہ ہے کہ اگر دو مختلف خاتمے رکھنے والے پودے، ایک دوسرے سے بارور کر کے جائیں تو پیدا ہونے والی

متواتر تقریرات کی بہت سی مثالیں سامنے آئیں۔ ان پر بیٹیس (Bateson) (۱۸۶۱-۱۹۲۶) نے انہیں جمع کرنے اور ان پر کام کرنے میں پہلی کی۔ اس قسم کے تجربات پر ۱۹۲۶ء میں گرےگر جوہان مینڈل (Gregor Johann Mendel) نے اپنا کام مشائخ کیا لیکن یہ ۱۹۰۰ء تک غیر معروف رہا۔ مینڈل کی تحقیقات کا مضمحل یہ تھا کہ ظاہری طور پر غیر متواتر نظر آنے والے وراثتی تقریرات بھی ریاضی کے سادہ اصولوں کی پابندی کرتے ہیں اس نظریہ نے مینڈلیٹ کی بنیاد رکھی۔

الغرض ان تمام حقیقتات سے جو نتائج اخذ ہوئے، وہ یہ ہیں: ابھی تک نوع کی سرچہ طور پر تعریف نہیں کی جاسکی لیکن جنینیات کی روشنی میں یہ ممکن معلوم ہوتی ہے۔

(۱) جاندار طبیعی، فعلیاتی اور حیاتیاتی افعال اثر انداز ہوتے ہیں، اس کے لیے ماحولیات کا مطالعہ از بس ضروری ہے۔

(۲) جنینیات نے اب سب سے زیادہ اہمیت حاصل کر لی ہے۔

(۳) فعلیات کا مطالعہ بھی نہایت ضروری ہے تاکہ مختلف افعال کا ایک دوسرے پر جو دارومدار ہوتا ہے، اس کا مجموعہ صحیح طور پر اندازہ لگایا جاسکے۔ اس طرح یہ معلوم ہوا کہ پروٹوزوا (Protozoa) کسی فعلیات اعلیٰ جانداروں کے افعال سے کسی طرح کم پیچیدہ نہیں ہے

(۴) وائرس (Virus) کا مطالعہ بھی بہت مفید ہے کیا جا رہا ہے تاکہ یہ تعین کیا جاسکے کہ اگر وائرس کو جاندار کہا جاسکتا ہے، تو وہ کس قسم کا جاندار ہے۔

(۵) حالیہ مطالعے نے اس نئے تصور کو جنم دیا کہ حیاتی مادہ کو بھی کیمیائی مادوں کی طرح اساسی اکائیوں کی اصطلاح میں بیان کیا جاتے، جیسے کہ کیمیائی مادوں کو بیان کیا جاتا ہے۔

حیوانیات کی تاریخ پر سیر حاصل تبصرہ کے نتیجے میں یہ جاننا بھی ضروری ہے کہ اس شعبہ علم کے لیے کسی ذرائع کو اختیار کیا جائے اور کن کن پہلوؤں کو پیش نظر رکھنا از بس ضروری ہے اس مسئلے میں اولین اہمیت تشاکل کو حاصل ہے۔ اس وجہ سے اس شعبہ علم کو جس میں جاندار کی شکل سے بحث کی جاتی ہے شکلیات کہا جاتا ہے۔ ہر جاندار مجموعہ ہوتا ہے اعضا کا جو مجموعہ ہوتے ہیں متعدد بافتوں کا اور ہر بافت مشتمل ہوتی ہے، اکائیوں اور خلیوں پر۔ حالیہ اشکافات خصوصاً الکترون قدیمین نے جسم کے ان حدود میں اور بھی وسعت پیدا کر دی اور بتلایا کہ خلیے خود بھی اپنے اندر ایک دنیا پوشیدہ رکھتے ہیں یہ اکائیاں نہیں ہیں بلکہ خود بھی اکائیوں کا مجموعہ ہیں اس طرح تحقیقی سطح، گہری ہو کر جاندار سالمات تک پہنچ گئی اور یہ ظاہر ہوا کہ پروٹینی سالمات مادرات قدیمین شکلیات میں بہت اہم حصہ ادا کرتے ہیں۔ بعض خاص خاص صورتوں میں شکلیات کی توجہ ریاضی یا جیومیٹری کے اصولوں کے ذریعہ کی جاسکتی ہے کیونکہ یہ حقیقت ہے کہ نمونے دوران اشکال پر بعض قوانین بڑی حد تک اثر انداز ہوتے ہیں۔

دوسری اہمیت، افعال کے مطالعہ کو حاصل ہے، جو فعلیات کہلاتا ہے۔ سادہ ترین مضمونوں کے افعال کو حیاتی کیمیائی طریقوں سے جانچنا

یہ کہنا ممکن نہیں ہے کہ انسان نے تمام موجودہ انواع کو معلوم کر لیا ہے اکاپی (Okapi) اور پنڈا (Panda) جیسے بڑے جانوروں کی دریافت بیسویں صدی میں ہوئی۔ سمندر کے متعلق تاحال بہت معلومات بڑی حد تک نامکمل ہیں۔

**حیاتیاتی معاشیات** انسان جب حیاتیاتی اصولوں کا مطالعہ معاشی، طبعی اور جراثیمی نقطہ نظر سے کرتا ہے تو ایسے مطالعہ کو معاشیاتی حیاتیات کہا جاتا ہے۔ اس شعبہ کی ترقی کے لیے متعدد ذیلی شعبے قلم کیے گئے۔ افزائش حیوان کے شعبہ میں جانوروں کی غذا، پرورش نسل کا حاصل کرنا اور اس کا اصلاح کرنا شامل ہیں۔ ان جانوروں میں گھوڑے، بقر، بیل، مویشی، اونٹ شامل ہیں جو حمل و نقل اور گوشت، دودھ وغیرہ حاصل کرنے کے لیے اہم ہیں۔ لائے جاتے ہیں۔ مرغی جیسے پرند، انڈوں کے لیے اور مویشی چرے اور کھاد کے لیے سودمند ہیں۔ جنگلی جانوروں، بعض پستانوں اور پرندوں کے تعلق سے بہت زیادہ تحقیقات کیے جا رہے ہیں۔ تاکہ شکار کرنے اور سور حاصل کرنے میں مدد مل سکے۔ جانوروں کو ان کے دھنوں طفیلیوں اور نقصان پہنچانے والے افراد سے بچانے اور پھیلنے سے بچانے کی زراعت کو تباہ کر دینے میں بھی مدد ملے گی، لومڑیاں اور بچے بھی نقصان کماں ہیں اور انھیں قابو میں رکھنا اہم ضروری ہے۔

**سمکیات** سمکیوں کا تحفظ ان کی افزائش دوسرے جانوروں سے ان کی حفاظت اور ان کا انتخابی استعمال سمکیات سے متعلق ہے۔ اسی شعبہ میں سمکیوں کے سوا کبھی کبھار، حیلے، صدیغہ وغیرہ شامل ہیں جو غذا کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔ غذائی جانوروں کے علاوہ مویشیوں کا حصول جو بگڑی تیل، پھل کا تیل، پھل کی کھاد، یہ سب معاشی اہمیت رکھتے ہیں۔

**معاشی حشرات** حشرات پر قابو اور نقصان رساں اس شعبہ سے متعلق ہے تمام انسان پرستانے، پرندے جمع شدہ فکری وغیرہ سب حشرات کے حملہ کا شکار بنتے ہیں۔ ان حشرات کی تباہ کاریاں بے شمار ہیں متعدد بیماریوں کو پھیلانے کا یہ باعث بنتے ہیں۔ لہذا سب فصلیں ان سے تباہ ہو جاتی ہیں۔ ان پر یا تو کیمیائی ادویہ کے ذریعہ یا ان کے دشمن جانوروں اور حشرات کو ان کے درمیان بگاڑ کر قابو حاصل کیا جاسکتا ہے۔

تمام حشرات، نقصان رساں نہیں ہوتے۔ شہد کی مکھیاں اور ریشم کے کیڑے انتہائی نفع بخش مفید اور کارآمد ہوتے ہیں۔ بعض جانور دوسروں پر طفیلی کی حیثیت سے اپنی زندگی بسر کرتے ہیں ان کے علم کو طفیلیات کہا جاتا ہے۔ اکثر پرندوں کو زوا، چھپ دودھے اور گول دودھے اسی قسم کے جانور ہیں۔ حیات کے سارے کارنامے صرف دو تصورات کے تحت بیان کیے جاسکتے ہیں۔ ایک تو درون تحفظ (Homeostasis) اور دوسرا ارتقاء، درون تحفظ کا ذاتی عالم تغیر و تبدل میں جاندار جسم کے ماحول سے توازن برقرار رکھنے کا نام ہے۔

پہلی نسل میں ایک ہی خاصہ ظاہر ہوتا ہے۔ البتہ اسی پہلی نسل کے اراکین کو دوبارہ آپس میں پارور کرنے پر دوسری نسل میں پیدا ہونے والے اراکین، دونوں خاصوں کا اظہار کر سکتے ہیں اور ان کے تناسب میں ظاہر کرتے ہیں۔ مینڈل کے اس نظریہ کا تجزیہ بیشن (Bateson) وسمیرہ نے حیوانوں پر کیا اور یہی نتیجہ اخذ کیا۔ ڈی۔ ویر (De Vries) اور کورینس (Correns) نے کروموزوم (لونی اجسام) اور جین کو نسلی خصوصیات کے حامل ثابت کیا۔

**ارتقاء** ارتقاء کا مفہوم یہ ہے کہ حیات سادہ ترین حالت سے پیچیدہ ترین حالت تک پہنچتی ہے۔ یہ تصور کسی نہ کسی صورت میں انتہائی قدیم زمانے سے چلا آتا ہے۔ موجودہ تصور کی ابتداء جولائی ۱۸۵۸ء کو ہوئی جب کہ چارلس ڈارون اور الفریڈ رسل ولس (Alfred Russel Wallace) نے اپنا مشترک مضمون "لینیس سوسائٹی آف لندن" کے سامنے پیش کیا۔ ارتقاء کے نظریہ کی تائید میں یہ دلیل پیش کی جاتی ہے کہ یہ نظریہ تمام جانداروں کی ساخت اور افعال کے درمیان ہم آہنگی کے مظہر کو ناقابل انکار طور پر پیش کرتا ہے۔ اس حقیقت سے کسی نے انکار نہیں کیا، البتہ ارتقاء کے ثبوت اس کی میکینٹ اور طرز وقوع کو سمجھانے سے قاصر رہے۔ اس کے مساوی غیر متواتر انواع کی پیدائش یا غیر مسلسل انتشار کا تسلی بخش جواب پیش کرنے کے بارے میں بھی یہ نظریہ سکت ہے۔

**ماحولیات** ماحول کے تہیات کے جواب کا مسئلہ حیوانیات کے دائرہ میں صریح معنوں میں نہیں آتا۔ اس کے لیے موجودہ زمانے میں اس کا علاحدہ طور پر مطالعہ کیا جاتا ہے۔ لیکن وسیع تر معنوں میں ماحولیات کا تعلق حیوانیات ہی سے ہے۔ ماحول کے اثرات کا جواب یا تو جلی خصوصیات کی روشنی میں یا سابقہ تجربوں سے آزاد دیا جاتا ہے۔ ہر نئے حادثہ کا جواب موزوں طور پر دیا جاتا ہے۔ ماحول اور جاندار کے درمیان عمل اور رد عمل کے رشتہ کا علم بھی بہت قدیم ہے۔ زراعت کرنے والے لوگ، پھیرے، شکاری سب ہی اس علم سے واقف تھے۔ سائنس کی دنیا میں اس شعبہ علم سے دلچسپی اسیویں صدی سے لی جانے لگی۔ جوہا نیو جنیس وارمینگ (J.E. Warming) نے یورپ میں اور پی۔ جی کولس (H.G. Coles) نے امریکہ میں ۱۸۹۵ء اور ۱۹۱۰ء کے درمیان اس خصوص میں بہت کام کیا۔

**درجہ بندی** جانداروں کا تقابلی مطالعہ اس امر کو ظاہر کرتا ہے کہ بنیادی نقشے، جن پر جسمانی ساختوں کی بناوٹ عمل میں آتی ہے، چند ہی ہیں اور ان چند ہی نقشوں میں اختلافات کی بے حد گنتا بخش ہے۔ اس کے باوجود آپس میں یکسانیت رکھنے والے افراد کے مجموعے، گروہوں میں بٹ جاتے ہیں۔ ایسے سب سے چھوٹے قدرتی گروہ جو آپس میں پاروری کر سکتے ہیں انواع کہلاتے ہیں۔



سے بہتر بنایا گیا اور پندیدہ نسلیں حاصل کی گئیں۔  
غذائی حاصلات کی پیداوار کی اصلاح، نقصان رساں حشرات پر قابو پا کر کٹی۔ سمکیات کو سائنٹیفک طریقہ کے استعمال سے بہتر بنایا گیا ہے اس کو وسعت دے کر غودوں اور خیلوں کی تجارتی بنیاد پر اصلاح کی گئی اور انھیں اس شعبہ میں شامل کر لیا گیا۔  
انیسویں صدی میں متعدد انجنوں نے حیوانیات کی نشر و اشاعت شروع کی۔ ان انجنوں نے اپنے دائرہ عمل کو وسعت دے کر حیاتی طبیعیات حیاتی کیمیا، سالماتی حیاتیات، جینیات، ماحولیات اور فعلیات کو حیوانیات میں شامل کر لیا۔ غرض آج حیوانیات، وہ علم درہا بجا عیسویں صدی کے آخر میں تھا۔ اب اس کی دستیں بہت بڑھ گئیں اور ان میں روز بروز اضافہ ہوتا جا رہا ہے۔

## ایمفیبا (جل تھلیے)

جماعت ایمفیبا (Amphibia) کے جانوروں کو جل تھلیے کہتے ہیں، اس لیے کہ اس جماعت کے اراکین، دو مختلف ماحول میں زندگی گزارتے ہیں یعنی پانی میں اور خشکی میں۔ جل تھلیوں کے تشخص کا عمل پھینچوؤں اور خیشوم (گل پھڑے) کے ذریعہ انجام پاتا ہے۔ اس خصوصیت کی وجہ سے اس گروپ کو ایمفیبا کہا جاتا ہے یہ جانور خشکی میں جانے کے لیے رغبت رکھتا ہے۔ چنانچہ مینوٹک آبی زندگی کی طرف مائل ہے اور غوک (Toad) خشکی کی زندگی کی طرف۔ اس جماعت کے جانور آبی اور بری زندگی بسر کرنے والے جانوروں کے درمیان ایک رابطہ کا کام دیتے ہیں۔

جل تھلیوں کی عام خصوصیات  
جل تھلیے صرف میٹھے پانی کے حیوانات ہیں۔ یہ سمندری پانی میں نہیں پاتے جاتے۔ ان کی جلد مرطوب اور چمکی ہوتی ہے کیونکہ جلد میں جلدی غدود بکثرت ہوتے ہیں۔ ان غدودوں کا افراز جلد کو طام اور مرطوب رکھتا ہے۔ اس جماعت کے بیشتر افراد مرطوب مقامات کو ترجیح دیتے ہیں۔ یہ سرد خون والے حیوانات ہیں یعنی ان کے جسم کی حرارت ماحول کے تابع ہوتی اور اس کے مطابق تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ جل تھلیوں کی جلد پرسفے پاچھلے ہیں ہوتے جیسے کچھیلوں اور ہوام میں ہوتے ہیں۔ چند جل تھلیوں میں بہت ہی چھوٹی قسم کے سفے پاتے جاتے ہیں ان کے جوارح کو صدری اور عالی گھیرے سہارا دیتے ہیں۔ ان میں دو تھلے ہیں جن کا تعلق پوٹی کھڑے سے ہوتا ہے۔ قحف یا کھوپڑی میں دو موخری منکے ہیں۔ ڈھانچہ کا بیشتر حصہ غلطی (بڑی دار) اور کچھ غصرونی ہوتا ہے۔ تنفس، خیشوم، پھیپھڑوں، جلد اور پوٹی کیلے کی بالائی سطح سے عمل میں آتا ہے۔ تنفسی اعضا ایک ساتھ یا علاحدہ طور پر کام کرتے

اگر جاندار اپنے افعال میں ماحول سے مطابقت پیدا نہ کر سکے تو اس کے مہل جانے کا امکان رہتا ہے اور ارتقار نام ہے بے جان سے جاندار اور جاندار سے بلند ترین حیوان۔ یعنی انسان تک پہنچنے کے سفر کا۔ اس سے انکار ممکن نہیں ہے کہ مرد در زمانہ کے ساتھ ساتھ بے جان اللہ جاندار دونوں میں ارتقار ہوا ہے۔ یہ ارتقار کس طرح اور کن ذریعوں سے ہوا اور کون سی راہوں سے گزرا ہے یہ بتلانا البتہ مشکل ہے۔ طویل ترین مدت بے جان سے اولین جاندار کے ارتقار پانے میں لگی اور پھر یہ اولین جاندار مادہ اسی وقت پانی رستے کے لائق بن سکا جب اس کے اطراف ایک دلا ریا ایک عشار بن سکی، جس کو اس نے ماحول کے اثرات سے محفوظ کر دیا۔ یہ کہنا مشکل ہے کہ کن حالات میں کب اور کیوں بجان سے جاندار میں تبدیلی کا انقلاب واقع ہوا اور یہ کہ یہ انقلاب صرف ایک ہی بار پیش آیا تھا یا کئی بار۔ لیکن یہ حقیقت ہے کہ ارتقار ہوا ہے اور انسان اس سارے مظہر کا شاہکار ہے۔

موجودہ دور میں حیوانیات کو حیوانی حیاتیات کا نام دیا گیا ہے۔ اب 'حیاتیات' ایک ایسا جاندار اجتماع ہے جس کی بنیاد حیات کے تمام عنوانات کو سموتے ہوئے ہے جس میں مینی پول۔ عضویہ کی فونہ تنظیم اور ماحولی نظام کے تمام ضروری اراکین شامل ہیں۔ حیوانی زندگی کے تمام پہلوؤں، فعلیات، نمو اور طرز عمل، کو وسیع ترجیاتی اصولوں کے ذریعہ جانچا جاتا ہے اور حیوانیات کو طبیعی کائنات کا ایک جزو تصور کیا جاتا ہے۔ حیوانیات کے تعلق سے ارسطو کے زمانے سے انیسویں صدی تک جو تصور تھا اور جس میں صرف حیوانیات کو ہی اہمیت دی جاتی تھی، وہ حیات کے وسیع پس منظر میں تبدیل ہو گیا ہے۔ زندگی کے افعال پر طبیعیاتی اور کیمیائی اصولوں کے اطلاق نے نہ صرف حیاتیات علم میں ربط پیدا کر دیا، بلکہ ان علوم اور دیگر علوم کے درمیان جو علیحدگی تھیں انھیں پاٹ دیا گیا۔

حیوانیات کا مطالعہ اب چونکہ ماحولی نظام، آبادیوں، عضویوں خلیوں اور کیمیائی تعاملات کی روشنی میں کیا جانے لگا ہے اس لیے جینیات کی سالماتی اساس، نمو، فعلیات، طرز عمل اور ماحول کو زیادہ سے زیادہ اہمیت دی جا رہی ہے۔ خوردبین کی جگہ طبیعیاتی کیمیائی اھیل لے رہے ہیں تاکہ سالماتی خصوصیات کا تعین کیا جاتے اور ان کو ایک دوسرے سے میز کیا جاسکے۔ حیوانی زندگی کے مختلف افعال کے تعلق میں کیوڑ بھی استعمال ہونے لگا ہے۔ تاب کار مرکبات، حیاتی کیمیائی مطالعہ میں مستعمل ہونے لگے ہیں۔ مختلف متغیرات کے تعین میں کیوڑ سے مدد لی جا رہی ہے مثلاً سائنس سمکیات میں ۱۰۰ سے زیادہ متغیرات کی کیوڑ کے ذریعہ ہی متعین کیا جا رہا ہے۔

اطلاقی حیاتیات کو بھی اہمیت حاصل ہو گئی ہے۔ جانوروں سے متعلقہ صنعتیں مثلاً گوشت، دودھ کے حاصلات، چمڑا، سموزاؤن، نامیاتی ڈیٹلاز اور دیگر کیمیائی تخننی حاصلات کی تیاری میں نئی تکنیک حاصل کی جا رہی ہے۔ ۱۹۸۰ کے بعد سے جانوروں کی پرورش میں بے پناہ اضافہ و اصلاح ہوئی۔ منتخب افزائش کے طریقوں کو بہتر

پھیلیوں سے تعلق رکھتے ہوں جن میں آبی اور ہوائی تنفس کی صلاحیت پائی جاتی تھی۔ کاربن زرا دور میں ابتدائی قسم کے جل تھیلے پائے جاتے تھے، جو چند رخ سے لے کر پندرہ فٹ تک ہوتے تھے۔ ان کا جسم لمبا پتلا اور دم خاصی نمونافٹ تھی۔ ان کی اندرونی ساخت اس بات کو ظاہر کرتی ہے کہ وہ فصدار زرخنوں والی پھیلیوں سے مشابہت رکھتے تھے مگر فصدار زرخنی پھیلیوں سے وہ اس امر میں اختلاف رکھتے تھے کہ ان میں زمین پر حرکت کرنے کے لیے جوارح پائے جاتے تھے۔ کھوپڑی مکمل طور پر غلطی (بڑی دار) تھی جیسا کہ ان کے اسلانی پھیلیوں میں پائی جاتی تھی۔

**ایکھیبیا کا ارتقا** اگر جل تھیلوں کی ساخت، اعضاء اور فعلیات کا غور سے مطالعہ کیا جائے تو یہ بات واضح ہو جاتی ہے کہ یہ پھیل کے گروہ سے مشابہت رکھتے ہیں کیونکہ قلب کے دوران، جل تھیلے، پھیلیوں کے دوزخ زندگی کے تمام درجوں کو دہراتے ہیں۔ دوسرے یہ کہ پھیلیوں اور جل تھیلوں کی اندرونی جسمانی تشویش بالکل ایک جیسی ہوتی ہے اس بنا پر پہلے نے ان دونوں جماعتوں کو ایک گروہ میں رکھا، جس کو ایکھیبیا ہیڈ (Ichthyopsida) کہتے ہیں، مگر حالیہ تحقیقات کی بنا پر اس دور کے جل تھیلوں کا موجودہ دور کی پھیلیوں سے تقابل نہیں کیا جاسکتا کیونکہ موجودہ انواع، ماحول کے لحاظ سے بہت ہی تخصیص یافتہ ہو گئیں لہذا جل تھیلے موجودہ پھیلیوں کی نسل سے نہیں ہوسکتے۔ بعض سائنس دانوں کا خیال تھا کہ ڈیپنوی (Dipnoi) جیسی شش پھیلیاں، جل تھیلوں کے اسلاف میں شامل ہیں۔ کیونکہ موجودہ یورو ڈیلس اور شش پھلی کی ساخت میں یکسانیت پائی جاتی ہے، نیز دونوں میں تنفس، شش کے ذریعہ انجام پاتا ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ دموی نظام میں بھی یکسانیت ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ کھوپڑی کی ساخت، دماغ، تولیدی اور اخراجی نظام میں بھی مشابہت پائی جاتی ہے۔ اس بنا پر Sars-Soderbergh کا خیال تھا کہ یورو ڈیل کا ارتقاء ڈپنوی سے ہوا ہے۔

اس کے علاوہ چند ایسی خصوصیات بھی پائی جاتی ہیں جو پھیلیوں سے مختلف ہوتی ہیں، لہذا ان کو راست اسلاف تسلیم نہیں کیا جاسکتا۔ ڈی بی کے نقطہ نظر سے اگر کھوپڑی کی ساخت کا غلبہ ڈپنوی کے اسلاف کے رکازوں سے مقابلہ کریں تو اس بات کی تصدیق ہو جاتی ہے کہ جل تھیلوں کا ارتقاء، ڈیپنوی سے ہرگز نہیں ہوا۔ البتہ اس بات کی تصدیق ہو جاتی ہے کہ پھلی کی سی خصوصیات رکھنے والے حیوان کس طرح درجہ بدرجہ آبی زندگی سے بڑی زندگی کی طرف مائل ہوئے اس طرح جل تھیلے آبی اور بری حیوانوں کے درمیان رابطہ کا کام دیتے ہیں۔

**ماحولیات** جل تھیلے مرطوب اور معتدل علاقوں میں کثرت سے پائے جاتے ہیں۔ سمندری نہیں ہوتے بلکہ میٹھے پانی و لدی مقام، ندی، نالے، تالابوں اور

ہیں۔ غیشوم یا گھگرے بعض انواع میں صرف ابتدائی درجوں میں فعال ہوتے ہیں۔ چند ایسی بھی مثالیں ہیں جن میں غیشوم ساری زندگی موجود رہتے اور تنفس کا فعل انجام دیتے ہیں۔ ایسے جل تھیلوں کو پیرینی برنکی اینٹس (Perenibranchiates) کہتے ہیں۔ مینڈک ملوڈ ٹوک میں صوتی یا آواز پیدا کرنے والے جیل پائے جاتے ہیں۔ تولید کے زمانے میں مینڈک کے صوتی جیل اپنی نوع کے افراد کو اپنے طرف راغب کرنے میں بہت زیادہ مدد کرتے ہیں قلب میں تین خانے ہوتے ہیں۔ ان میں سے دو ازین اور ایک بطنی کہلاتا ہے۔ خون کے سرخ جیسے بیضوی اور مرکزہ دار ہوتے ہیں۔ جسی اعضاء میں اندرونی کان نمونافٹ ہوتے ہیں اور جسی شام یعنی سو گھنٹے کی حس زیادہ نمونہ ہیں پانی۔ دماغ تین حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس گروہ میں دس جوڑے دماغی اعصاب کے پائے جاتے ہیں، ان کے علاوہ نچائی اعصاب اور مشاریک اعصاب بھی ہوتے ہیں۔ نراور مادہ علاحدہ ہوتے ہیں۔ اس گروہ میں بیرونی اور اندرونی دونوں طرح کی بارونک ہوتی ہے۔ انڈوں میں زردی کی مقدار بہت کم ہوتی ہے۔ نمو کے دوران عام طور پر آبی سروی درجہ پایا جاتا ہے، سروہ قلبی مختلف درجوں سے گزر کر بالغ درجے کو پہنچ جاتا ہے۔

اس جماعت میں سالندر (Salamander)، چنڈک، ٹوک لے جوارح سی سی سی ان (Caecilian) اور کئی ایک رکازی جل تھیلے شامل ہیں جو کاربن زرا اور پرمی ادوار سے تعلق رکھتے ہیں۔

**درجہ بندی** جل تھیلوں کو ان کی جسمانی ساخت، عادات و اطوار اور ماحول کے لحاظ سے مختلف فیصلوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

۱۔ فیصلہ یورو ڈیل یا کاڈیٹا (Urodela or Caudata) اس فیصلے کے ارکین میں دم ہوتی ہے۔ سیلا منڈراس کی ایک اچھی مثال ہے۔

۲۔ فیصلہ انیورا (Anura) ان جل تھیلوں کی دم نہیں ہوتی۔ اس گروہ میں مینڈک اور ٹوک شامل ہیں۔

۳۔ فیصلہ جنوفیو نایا پوڈا (Gymnophiona or Apoda) ان میں جوارح نہیں ہوتے اور یہ سانپ کی شکل کے ہوتے ہیں۔

۴۔ فیصلہ اسٹیگو سیفیلیا (Stego Cephalia) یہ رکازی جل تھیلے ہیں۔

اسٹیگو سیفیلیا اس فیصلے میں رکازی اور معدوم انواع شامل ہیں، جو ڈیپنوی اور ٹیلائی اسی دور میں پائے جاتے تھے۔ اس میں اندرونی ڈھانچہ کافی بھاری ہوتا، بیرونی ڈھانچہ بڑی دار پھلیوں پر مشتمل ہوتا تھا اور کھوپڑی مکمل طور سے ڈھکی رہتی تھی۔ اسٹیگو سیفیلیا اس دور سے تعلق رکھتے ہیں، جس میں پھلیوں کا گروپ اپنے ارتقاء کے عروج پر تھا اس بات کا بھی امکان ہے کہ یہ رکازی جل تھیلے ان

بارش شروع ہوتی ہے تو وہ زمین سے باہر آجاتے اور حسب معمول زندگی بسر کرتے ہیں۔

**غذا** بالغ سیلا مینڈر اور ان کے سروے صرف حرکت کرنے والے بستی زندہ جانور مثلاً حشرات یعنی کیڑے بچکے دودوں، چھوٹے جھینگروں اور رگوں کو بطور غذا استعمال کرتے ہیں۔ بڑے مینڈک، چھوٹی جھیلیوں، پرندوں اور پستانیوں پر اپنی زندگی گزارتے ہیں مگر مینڈک اور غوک کے سروے صرف آبی پر زندہ رہتے ہیں۔

**زمرے** پیلے غدد بعض مینڈک اور غوک کی جلد میں مخصوص قسم کے غدد دہانے جاتے ہیں جن کا انگریز نام (Newts) اور سیلا مینڈر میں بھی زمر پیلے غدد ہوتے ہیں۔ ایک قسم کے مینڈک میں جو بوفو میری نس (Bufo Merinus) کہلاتا ہے۔ زہری ممتد اس قدر زیادہ ہوتی ہے کہ اس سے بلیاں اور کتے، تو ان کو غنڈے طور پر استعمال کرتے ہیں، فوت ہو جاتے ہیں۔ اس طرح زہریلے غدد دشمنوں سے محفوظ رہنے میں جل تھیلیوں کی مدد کرتے ہیں۔

**تولید** جل تھیلیوں کا سبجک اور بیضوں کا نمونہ پانی ہی میں ہوتا ہے اور سروے انڈوں سے نکلیں آتے ہیں۔ جو قلب کے مختلف مدارج سے گزر کر بال جل تھیلیوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ تولید کے زمانے میں مینڈک یا غوک جھیل نالاب اور ندی کے پاس جمع ہوتے ہیں۔ پانی میں جانے کے بعد ایک خاص قسم کی آواز نکالتے ہیں جس کو ٹرانا کہتے ہیں جو مادہ کو نر کی طرف راغب کرنے میں مدد کرتی ہے۔ بیضوں کا نمونہ پانی کی تپش پر منحصر ہوتا ہے۔ بعض انواع میں نمونے کے لیے ایک ماہ اور بعض میں دو دو سال کی مدت درکار ہوتی ہے۔ چند ایسی مثالیں بھی ملتی ہیں، جن میں سروی درجہ نہیں ہوتا بلکہ نمونے کے مدارج، انڈے کے اندر ہی طے کر لیے جاتے ہیں اور بچہ انڈے سے باہر نکلتا ہے چند انواع ایسی ہیں جن میں مادہ اور پدرانہ نگہداشت کی خاصیت پائی جاتی ہے ان میں خراور مادہ انڈوں کو اپنی پیٹھ پر لیے پھرتے ہیں۔ بعض میں پیٹھ پر تھیلی کا ساخت ہوتی ہے جس میں انڈوں کی حفاظت کی جاتی ہے۔ اور یہیں نمونے کے پورے مدارج طے کیے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ سروں کی نگرانی بھی کی جاتی ہے جیسا کہ نوزائیدہ کی دیکھ بھال پرند اور پستانے کرتے ہیں۔

**باز تولید** بعض جل تھیلیوں میں اگر جسم کا کوئی حصہ ٹوٹ جائے تو وہ دوبارہ نمونہ یا مکمل ہو جاتا ہے۔ یہ خاصیت بالخصوص سیلا مینڈر میں اور مینڈک کے سروی درجہ میں واضح ہوتی ہے۔ کیوں کہ اس جماعت میں دشمنوں سے بھاؤ یا تحفظ کے لیے کوئی عضو نہیں پایا جاتا۔ لہذا اگر اتفاق سے جسم کا کوئی حصہ ٹوٹ جاتا تو دوبارہ اس کا نمونہ میں آ جاتا ہے۔

کھیتوں میں کثرت سے ملتے ہیں۔ بعض انواع درختوں پر دھکی دیتی ہیں، جن کا رنگ نئے اور شاخوں سے مشابہت رکھتا ہے، تاکہ دشمن سے محفوظ رہ سکیں۔ بالکل آبی زندگی مٹیگو بام (Congo Balm) اور میٹو بام (Mud Balm) گزارتے ہیں۔ مینڈک (سبز مینڈک) پانی یا پانی کے قریب پائے جاتے ہیں۔ تیندو مینڈک جھیل مقامات اور صحرائی مینڈک، جنگلات کے مرطوب علاقوں میں دستیاب ہوتے ہیں۔ بعض سیلا مینڈر، چٹانوں اور پتھروں کے نیچے پوشیدہ رہتے ہیں یا زمین کے گڑھوں میں نظر آتے ہیں۔ چند مینڈک شہر یا شہر ہوتے ہیں، مگر غوک بالکل زہنی ہوتے، راتوں میں زمیں سے باہر نکلنے اور مرطوب علاقوں میں چلے جاتے ہیں۔ مگر صبح سے پہلے وہ واپس ہو جاتے ہیں۔ سی سی لی ان، خط استوا کے علاقوں میں مرطوب زمین میں دستیاب ہوتے ہیں

**رنگت** جل تھیلیوں کی جلد رنگین ہوتی ہے۔ برون میں رنگ بردار خلیے پائے جاتے ہیں۔ یہ خلیے عام طور سے بھورے، سیاہ، پیلے یا سرخ ہوتے ہیں۔ جن خلیوں میں یہ پائے جاتے ہیں ان کو لون بردار خلیے کہتے ہیں۔ جل تھیلیوں میں اپنا رنگ بدلنے کی خاصیت پائی جاتی ہے خاص کر مینڈک میں تاکہ دشمن سے محفوظ رہ سکیں۔ جب رنگ بردار خلیے جلد میں بکھری ہوئی حالت میں ہوتے ہیں تو رنگ بھکا ہوتا ہے اور جب یہ ایک جگہ جمع ہوتے ہیں تو جلد کا رنگ گہرا ہوتا ہے۔ پیلے اور سیاہ رنگ کے لون جب ایک جگہ جمع ہو جاتے ہیں تو رنگ تبدیل ہو جاتا ہے۔ حرارت بھی رنگ بدلنے میں حصہ لیتی ہے۔ پیش کے اضافہ سے رنگ ہلکا اور سردی کے باعث گہرا ہو جاتا ہے۔ جل تھیلیوں میں رنگ ماحول سے توافقی پیدا کرتا ہے تاکہ وہ دشمنوں کے حملوں سے محفوظ رہ سکیں۔

**موسی سر گرمیاں** جل تھیلیوں کی جسمانی حرارت، چونکہ مستقل نہیں رہتی اس لیے کہ وہ سردیوں کے ہوتے ہیں، اس لیے وہ شدید گرمی اور خشکی ماحولی سے دور رہتے ہیں تاکہ جسمانی رطوبت، نرم جلد کی وجہ سے خارج نہ ہو جائے۔ ان علاقوں میں، جہاں موسم سرما شدید ہوتا ہے، مینڈک اور آبی سیلا مینڈر، سرما خاوی کرتے ہیں۔ اس کے لیے وہ جمیل تالاب اور ندیوں کی دیں چلے جاتے ہیں، جہاں کا پانی منجمد نہیں ہونے پاتا۔ غوک اور زمینی سیلا مینڈر خود کو زمین میں بند کر لیتے ہیں۔ سرما خاوی کے زمانے میں جسمانی افعال کم ہو جاتے ہیں اور دل کی حرکت بھی آہستہ آہستہ ہوتی ہے۔ حرارتی جو عضلات میں جمع ہوتی ہے اور خاص کر جگر میں جمع کیے ہوئے گلائیکوجن، یا حیوانی نشاستہ بطور غذا استعمال کیے جاتے ہیں۔ ایسے علاقے میں جہاں گرمی بہت شدت کی ہوتی ہے، جل تھیلے زمین کے اندر چلے جاتے ہیں تاکہ گرمی سے محفوظ رہ سکیں۔ اس عمل کو گرم خاوی کہتے ہیں۔ جن میں جب

یہ پرندے وجود میں آتے ہیں۔ اس کی اس کا ثبوت کہ پرندے درحقیقت تبدیل شدہ ہوام ہیں، کئی ایسی خصوصیات سے ملتا ہے جو آج کل کے پرندوں کی ہوتی ہیں۔ مثلاً پرندہ انڈے دیتے ہیں اور یہ انڈے ہوام کے انڈوں کی ترکیب اور ظاہری حالت سے قریبی مشابہت رکھتے ہیں۔ ان دونوں کے جنین نموکے ایک خاص درجے تک ایک دوسرے کے بالکل مماثل ہوتے ہیں۔ اکثر پرندوں کے جسم کے بعض حصے مثلاً پر، پر، جو قریبی جھلکے ہوتے ہیں ان کے بجائے پرندوں کی بعض انواع مثلاً چیل اور آڈ (لوم) میں پر ہوتے ہیں۔ اس سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ پر جھلکوں کی بدلی ہوئی حالت ہے اور یہ دونوں باہمی طور پر تبدیل پذیر ہیں۔ تمام پرندے کم از کم سال میں ایک مرتبہ اپنے پروں کی تجدید کرتے ہیں جس طرح کہ کھمباتی کینجی بدل لیتے ہیں۔ پرندہ کی یہ تعریف کہ وہ بردار دو پاؤں والا جانور ہے، نہایت موزوں ہے۔ اس کا اطلاق کسی اور گروہ کے جانور پر نہیں ہو سکتا۔ پرندے اگلے جوارح، جو آدمی کے بازوؤں سے یا جو پائے کے اگلی ٹانگوں سے مطابقت رکھتے ہیں، پر واز کے پروں کو سمہارا پہنچاتے ہیں۔ پرندے کے یہ جوارح جانور کو اڑھراٹھانے اور ہوا میں سے گزرنے کے لیے مکمل اعضاء کا کام دیتے ہیں۔ پرندے ڈھانچے کی اکثر بڑی ہڈیاں کھوکھلی ہیں۔ ساخت کے لحاظ سے علی دار۔ اس خصوصیت سے پرند کا جسم ہلکا ہوتا ہے اور سینے کی ہڈی اور دوسرے حصوں کی ساخت میں جو تبدیلیاں ہوتی ہیں نیز عانی گھیرے کی ہڈیاں جو ممدوح ہو گئی ہیں اس سے کلبہ میں تنقیح آگئی ہے اور ہوا میں اڑنے کے لیے جسم موزوں ہو گیا ہے۔ سینے کے عضلات کا معمول کے خلاف جو نمو ہوا ہے اس سے پر واز کے لیے طاقت فراہم ہوتی ہے۔ پرند کا جسم ٹکڑا اور ایک سیدھے خط کے طور پر ہوتا ہے اس سے پر واز کے دوران، ہوا کی مزاحمت میں انتہائی کمی ہو جاتی ہے۔

جسم کی پیش یکساں رکھنے کے لیے پرند کا جسم غیر موصل پروں سے ڈھکا رہتا ہے۔ پر زیادہ تر دو قسم کے ہوتے ہیں (۱) نرم جھلکے جیسے "احاطی پر" جو جسم کو ایک لباس کی طرح چھپاتے رکھتے ہیں (۲) لمبے سخت Quill پر جو پھوٹوں اور دم پر ہوتے ہیں (یہ علی الترتیب Remiges اور Rectrices کہلاتے ہیں۔ ۲۱ الفاظ پرند کو اڑنے کے قابل بناتے ہیں۔ زیادہ استعمال سے ہمارے خراب ہو جاتے ہیں اور کم از کم سال میں ایک بار ان کی جگہ سب سے پر تیار کر لیے جاتے ہیں۔ بعض انواع میں پر دو یا زیادہ بار عینہہ کیے جاتے اور ان کی جگہ نئے پر تیار کر لیے جاتے ہیں۔

موجودہ دور کے پرندوں میں رشتہ مرع سے لے کر غنغانے والے پرند تک شامل ہیں رشتہ مرع کے جسم کی اونچائی دو میٹر اور وزن تقریباً ۱۲۵ کلو گرام ہوتا ہے اور ثانی الذکر پرند کا جسم محض ایک انگوٹھے کے برابر ہوتا اور اس کا وزن ۴ گرام سے بھی کم ہوتا ہے۔ طریقہ زندگی کے لحاظ سے ان کی ٹانگیں اور پاؤں خاص خاص

جل پھیلے خاص کر مینڈک اور عوگ معاشی اہمیت رکھتے ہیں۔ یہ حشرات کو تباہ کرتے اور ان کو بطور غذا استعمال کر کے زراعت اور فصل کو نقصان پہنچنے سے بچاتے ہیں۔ جاپان اور ہندوستان کے دھان کے کھیتوں میں مینڈک کثرت سے پائے جاتے ہیں جو فصل کو خراب کرنے والے حشرات کو بطور غذا استعمال کرتے ہیں دنیا کے مختلف علاقوں میں، وہاں کے ہوام مینڈک کی ٹانگیں پسندیدہ غذا کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ ریاست ہائے متحدہ امریکہ میں مینڈک کو کافی مقدار میں استعمال کیا جاتا ہے۔ امریکہ میں کئی ایک مینڈک سمکات ہیں، جہاں ان کی پرورش کی جاتی ہے۔ امریکہ میں مینڈک کی مختلف انواع یعنی رانا پانی پینس (Rana Pipiens) رانا کٹس بیما (R. Catesbeana) رانا پیلپس فرانس (R. Palustris) بطور غذا استعمال کیے جاتے ہیں۔ چین میں یہ پھلیوں کی طرح سکھا کر فروخت کیے جاتے ہیں۔ میکسیکو میں ایکسولول سرودہ اور جاپان میں سیلا مینڈر غذائی اہمیت رکھتے ہیں جاپان میں عوگ کی جلد کو پچھرے کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے

## پرندے

گرم خون والے فقری (ریڑھ دار) حیوانات کے جو دو گروہ ہیں ان ہی سے ایک میں پرندے اور دوسرے میں پستانے شمار کیے جاتے ہیں۔ پستانوں کی امتیازی خصوصیات میں جسم پر بال کی موجودگی، اپنے پیچھے چھوٹے بچوں کو جنم دینا اور ماں کا اپنے بچوں کو دودھ سے پرورش کرنا ہیں۔ تقریباً ایک ہزار پانچ سو ملین برس پہلے پرند اور پستانے دونوں ہوامی پرکھوں سے ارتقار پاکر وجود میں آئے ہیں۔ مگر پرندے ہوام سے قریبی تعلق رکھتے ہیں۔ اس کا ثبوت، پہلے، معدہ پر دار ہوام یعنی آرکی آپٹیریکس (Archaeopteryx) کے رکاز سے ملتا ہے۔ بردار ہوام کا یہ رکاز ۱۸۶۱ء میں جرمنی میں ملا۔ یہ جانور جو اپنی جسامت میں ایک کونے کے برابر تھا اس میں ہوام اور پرند دونوں کی خصوصیات ملتی ہیں۔ اس کے دو پاؤں (پھیلے جوارح) تھے جن سے وہ دوڑتا تھا۔ اس کے جسم پر ایسے پر تھے جیسے کہ موجودہ دور کے پرندوں میں ہوتے ہیں۔ کھوپڑی اور عانی گھیرے کی عام خصوصیات ایسی ہی تھیں جیسی کہ پرندوں کے ایسے ہی حصوں کی ہوتی ہیں۔ اس کی دم ہوام کی سی تھی البتہ ہر دفعہ کے ساتھ دو (Quill) پر تھے۔ ڈھانچے سے متعلقہ کئی ایک خصوصیات اور بالخصوص کھوپڑی کا ریڑھ کی ہڈی سے جوڑ بالکل ایسا ہی تھا جیسا کہ موجودہ دور کے پرندوں میں ہوتا ہے۔ ان خصوصیات سے ثابت ہوتا ہے کہ ہوام جیسے پرکھے سے ارتقار پاکر

افعال، مثلاً دوڑنے، تیرنے اور اپنے شکار کو پکڑنے کے لیے متوافق ہو گئے ہیں۔ اسی طرح ان کی چوچیں بھی مختلف قسم کی غذا اور غذا کے استعمال کرنے کے طریقوں یعنی بچوں کو توڑنے، گوشت چیرنے، پھول کا رس جو سنے وغیرہ کے لحاظ سے متوافق ہوتی ہیں۔ پرندوں کی دھنسنے اور سننے کی حس بہت زیادہ نوپائی ہوئی ہے۔ اس کے خلاف سوچنے کی حس تقریباً مفقود ہے۔ ان کی آنکھ فوراً ہی توفیق کر سکتی ہے۔ چنانچہ ایک امریکی ماہر حیاتیات کہتا ہے - پرند وقت کی ایک کسر میں اپنی آنکھ کو دور بین سے خورد بین میں تبدیل کر سکتا ہے۔ ایسے تیز اڑنے والے پرندوں کے لیے جن کو اپنے شکار کا پچھا کرنا پڑتا اور اس کو پکڑ کر اپنے گھونٹے پر رکھنا ہوتا ہے، یہ ایک ضروری سہولت ہے۔ اس قسم کے پرندوں کا شکار عام طور سے چھوٹے چھوٹے خشکاش ہوتے ہیں۔ ان تمام ساختی توافقات کی مدد سے پرندے جانوروں کی کسی اور جماعت کے اراکین کی نسبت روئے زمین پر پھیلے ہوئے ہیں۔

پرندوں میں یہ صلاحیت ہوتی ہے کہ وہ سمندروں، پہاڑوں، اور ریگستانوں کو آسانی سے عبور کر لیتے ہیں۔ یہ ایسے طبعی حالات میں زندہ رہ سکتے ہیں جن میں ان کے سردخون والے رشتہ دار لازمی طور پر تباہ و برباد ہو جاتے ہیں۔ ان کے خون کی پیش پرواز ذریعے محفوظ رہتی ہے۔ ان میں اپنے کو سنبھالنے رکھ کر تیز پرواز کی جو صلاحیت ہوتی ہے اس کی مدد سے پرند موسم کے اعتبار سے بہت دور دراز کے علاقوں کو رحیل کر جاتے ہیں۔ ان کے رحیل کرنے میں کئی ہزار میل کا فاصلہ طے کر لیا جاتا ہے۔ رحیل کرنے کا مقصد موسم کے شدید ناموافق حالات اور غذائی قلت سے نجات پانا ہے۔ شمالی نصف کرے میں پرند موسم خزاں میں شمال سے جنوب کی طرف رحیل کرتے ہیں اور موسم بہار میں اس کے برعکس حقیقی طور پر رحیل کرنے والے پرند اپنی شمالی جاتے سکونت کو واپس آ جاتے اور موسم گرما میں اپنی تولید کرتے ہیں۔ اس موسم میں زندگی بسر کرنے کے لیے حالات نہایت موزوں ہوتے ہیں۔

درجہ بندی کے لیے پرندوں کو فصلیوں، خاندانوں، جنرا (جنسوں) اور انواع میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ یہ درجہ بندی ساخت اور نمونے اختلافات اور مشابہتوں کی اساس پر کی جاتی ہے۔ سب سے بڑا گروہ فصلیہ کہلاتا ہے۔ اس میں متعلقہ کئی خاندان ہوتے ہیں۔ خاندان میں، ایسے پرندوں کو شمار کیا جاتا ہے جن میں بعض مشترک خصوصیات ہوتی ہیں مثلاً ہڈی کا جوڑ، اور غیر خمیدہ پنجہ۔ ان اعضاء سے پرند گوشت کو چیرتے ہیں یہ اس قسم کے اعضاء شکار خور پہاڑی پرندوں میں ہوتے ہیں (خاندان ایگنی ٹی ٹریڈی)۔ اس کے بعد کا درجہ جنس (جنس) کہلاتا ہے۔ یہ بہت چھوٹا گروہ ہے اور اس میں مزید رشتہ رکھنے والے انواع شمار کی جاتی ہیں۔ ان انواع کی خصوصیات ایسی ہوتی ہیں جن سے ان کا باہمی رشتہ ظاہر ہوتا ہے مثلاً کوؤں کی کئی انواع کا شمار جنس کاروسس (Corvus) میں کیا جاتا ہے۔ درجہ بندی میں سب سے

## پرولوزوا

پرولوزوا ایسے جانوروں کا ایک ماخذ ہے جن میں سے اکثر خوردبینی جماعت

میں مریض کے جگر پر بھڑکا ہوا جاتا ہے۔

ٹوکسوپلازما (Toxoplasma) نامی نوع بین حنوی طفیلی ہے اور غالباً بیوں کے ذریعہ ان کا انتشار عمل میں آتا ہے۔ اس طفیلی کے باعث متاثر ہونے والوں کی شرح یہ ہے۔

آدمی - ۳۰ تا ۶۰ فیصد (دوبھی علاقوں میں)

مویشی - ۲ تا ۱۰ فیصد

سور - ۲۴ فیصد

بھڑ - ۹ تا ۱۰ فیصد

اس طفیلی سے جو مرض لاحق ہوتا ہے اس کی علامات ظاہر نہیں ہوتیں کم عمر بچے اور جنین اس سے زیادہ متاثر ہوتے ہیں۔ ٹوکسوپلازما سے سمجھا جاتا ہے کہ اس کا عمل ہو جاتا ہے۔

**ماحولیات** میں پانی، کھاری پانی، سڑے لگے نامیاتی مادوں اور گیہی میں پائے جاتے ہیں۔ قطبین اور بلند پہاڑوں کی چوٹیوں پر جہاں پانی کے جھسے ہیں یہ بڑی تعداد میں ہوتے ہیں۔ ان کا پھیلنا تو پانی کی پھل روشنی، پانی کی کیمیائی ترکیب، ترشی اثر اور غذائی مقدار کے لحاظ سے ہوتا ہے۔ عموماً ان کی کثیر تعداد ایک اوسط حرارت کے تحت زندگی گزارتی ہے۔ لیکن تریبھلی کی حالت میں یہ زیادہ حرارت کے تحمل بھی ہو سکتے ہیں۔ ان کی حیات کے لیے اقل ترین حرارت نقطہ انجماد اور اعلیٰ ترین ۳۰ سینٹی گریڈ تا ۵۰ سینٹی گریڈ ہے۔ پروٹوزوا پر روشنی قابل لحاظ حد تک اثر انداز ہوتی ہے۔ پانی کی کیمیائی ماہیت ان کو زندہ رکھنے کے لیے بہت اہمیت رکھتی ہے۔ ایسا پانی جس میں آکسیجن کی مقدار زیادہ ہو اور نامیاتی مادے نہ ہوں تو اس میں بھی بہت سے پروٹوزوا رہتے ہیں۔ مثلاً پہاڑوں پر جمیلوں کے پانی میں۔ بعض ایسے پانی میں زندگی گزارتے ہیں جس میں معدنی مادے بہت زیادہ ہوتے ہیں۔ بعض گندے پانی میں بھی زندہ رہ سکتے ہیں۔

(Invertebrates)

غیر فقری

(Vertebrates)

طفیلی پروٹوزوا اور فقری حیوانات

کی غذا انی نالی اور ان کے مختلف اعضا میں یہ ہم باشی یا ہمسفر یا طفیلی زندگی بسر کرتے ہیں۔ اول الذکر دونوں طریقہ زندگی، مینر ہای کے لیے نقصان کا باعث نہیں ہوتے لیکن موخر الذکر میں طفیلی پروٹوزوا غیر ضروری ہو سکتے ہیں اور مضر تر رساں بھی۔ مضر تر رساں پروٹوزوا معاشی اہمیت رکھنے والے حیوانوں مثلاً شہد کی مکھوں اور ریشم کے کیڑوں میں پھیلنے والی مریضوں میں، گائے، بکری، گھوڑے، اونٹ، اور کتوں میں ہوتے ہیں۔ انسان میں بھی پیش اور طبریا جیسے ہلکے مراض کا سبب بنی بعض پروٹوزوا ہیں۔ ایسے طفیلی پروٹوزوا جن کے دور زندگی کی تکمیل کے لیے دو میزبانوں کی ضرورت ہوتی ہے، تو ایسی صورت میں فقری میزبان کو نقصان یا تکلیف پہنچتی ہے۔ اس کے خلاف ٹریپوسوما رینگیلی (Trypanosoma Rangeli) کی صورت میں خفاش کے کو مرض لاحق ہوتا ہے اور فحشر یہ کو کم ضرر نہیں پہنچتا۔ بعض انواع کے مصلح عام طور سے باور کیا جاتا ہے کہ ان سے کوئی مرض لاحق نہیں ہوتا۔ وہ بھی کبھی کبھار مراض کا باعث بن جاتے ہیں

کے ہیں۔ یہ ایک غلوی عضو ہے اور ہر مروط مقام پر پائے جاتے ہیں۔ بعض انواع کو ساری دنیا میں مٹی میں ہیں۔ اور بعض خاص خاص مقامات اور مٹی میں آزاد زندگی بسر کرنے والے بکری پروٹوزوس کا انتشار سب سے زیادہ وسیع ہے۔ اس مائے کے بعض اراکین طفیلیات زندگی بسر کرتے ہیں جتنا خجہ امیبا (Amoeba) کی بعض انواع انسان کے طفیلی ہیں اور اس کی ایک نوع سے ایک قسم کی پیمپش ہو جاتی ہے۔ آج کل پروٹوزوا کی جو انواع ملتی ہیں ان کی تعداد بیس ہزار ہے۔ خیال کیا جاتا ہے کہ اس سے بھی زیادہ تعداد کی انواع معدوم ہو چکی ہیں۔

ان جانوروں کی جسامت بہت مختلف ہوتی ہے۔ جیسے بیا (Babesia)

دو مائیکریڈیا اور فورامینیفرا (Foraminifera) کے خول کی لمبائی تقریباً پانچ سینٹی میٹر ہوتی ہے۔

اگرچہ پروٹوزوس کو اکثر ایک غلوی جانور کہا جاتا ہے تاہم بعض ماہرین پروٹوزوا، انھیں غیر غلوی حیوانات سے موسوم کرنے کو ترجیح دیتے ہیں اور بعض ماہرین کا خیال ہے کہ یہ نہ تو جانور ہیں اور نہ بوڑے۔ بعض پروٹوزوا جانور کی نسبت بوڑوں سے زیادہ قریبی رشتہ رکھتے ہیں مثلاً بعض فائیٹو فلائیٹس (Phytoplankton) بظاہر فحشری آبی کے مائل ہوتے ہیں۔

بیماریوں کے ایکٹ کی حیثیت سے پروٹوزوا، کافی اہمیت رکھتے ہیں طفیل پلاسموڈیم سے مرض ملیریا ہوتا ہے۔ دنیا کے مختلف ممالک میں تقریباً دس کروڑ انسان ہر سال اس مرض میں مبتلا ہوتے اور غالباً دس لاکھ آدمی اس مرض کے باعث موت کا شکار ہوتے ہیں۔ لاکسی ڈائیٹا (Coccidia) سے پالتو اور شکاری جانور متاثر ہوتے ہیں۔ مرغیانے کرنے والوں کے لیے یہ خطرناک مسائل پیدا کرتے ہیں۔ آئی میریڈا بوس (Eimeria Bovis) کم عمر بچوں میں وبائی مراض پیدا کرتا ہے۔

لیشمانیا (Leishmania) سے کالا آزار ہوتا ہے۔ یہ مرض جنوب مشرقی اور جنوبی ایشیا میں بہت عام ہے۔ طریقہ کے بعض حصوں میں بھی یہ مرض ہوتا ہے۔ لیشمانیا سے جلدی اور مخافی جلدی جو بیماری ہوتی ہے وہ مٹی اور پرانی دھندوں میں عام ہے۔ یہ امراض زیادہ اہمیت تو نہیں رکھتے البتہ مریض کے لیے کافی پریشان کن ہوتے ہیں۔

ٹریپوسوس (Trypanosomes) سے ہونے والا متعدی مرض سی سی (Tsetse) مکھی کے ذریعہ پھیلتا ہے۔ افریقہ کے گرم علاقوں میں یہ مرض تقریباً چار لاکھ مربع میل تک پھیلتا ہے۔ اس طفیلی سے مرض انوم لاحق ہوتا ہے۔ اس مرض کے معمولی سے حملے کے بعد آدمی کی امتزاجی صلاحیت کم ہو جاتی ہے۔ اور وہ دوسرے مراض کا آسانی سے شکار ہو جاتا ہے۔ جنوبی امریکہ میں جو مراض سچا گاس (Chagas) ہوتا ہے۔ اس کا باعث بھی یہی ٹریپوسوس ہیں۔ بعض صورتوں میں یہ مریض گول کے لیے تو مہلک ہوتا ہے اور بڑوں میں اس سے حرکت قلب بند ہونے کا عارضہ ہو جاتا ہے۔ یہ مریض خون چوسنے والے مکشیل اور اس جیسے عضیوں سے ہوتا ہے۔

آنت میں ملنے والے طفیلی امیبا سے پیمپش ہو جاتی ہے اور بعض صورتوں

کھلا رہتا ہے۔ جسم پر بال کیسے (Trichocytes) اور مگرے بھی پائے جاتے ہیں، جن سے زہریلا افراز نکلتا ہے اور شکار کو پکڑنے میں مدد دیتا ہے۔ بعض پروٹوزوا سپال غذا کو اپنے جسم کی مخصوص سطح سے عملی دلوچ کے ذریعہ جذب کرتے ہیں لیکن 'دلوچ' جسم کے ہر حصے سے عمل میں نہیں آتا۔

**اہم نباتی تغذیہ** پروٹوزوا کا ایک بڑا گروہ سوطیہ دار پروٹوزوا ہیں جن کے جسم کے اندر نوکے قسم کے لون بردار خلیے یعنی کرومٹوفورس (Cromatophores) پائے جاتے ہیں۔ ان میں کلوروفیل (Chlorophyll) ہوتا ہے۔ روشنی میں جسم کے اندر پانی اور کلوروفیل کی مدد سے کاربوہائیڈرٹس بننے ہیں۔ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ تحلیل ہو کر آکسیجن آزاد کرتی ہے اور خود کاربن پانی اور حل شدہ غیر نامیاتی نمکوں کے ساتھ ترکیب کر کے کھانا انہیں میں پروٹین اور دوسرے پیچیدہ مرکبات تیار کرتی ہے۔

آزادانہ زندگی بسر کرنے والے اور طفیلی پروٹوزوا کے غذا حاصل کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ ان کے جسم میں چونکہ سبزی یا کلوروفیل موجود نہیں ہوتا اس لیے نباتی اور حیوانی سطریے کے نامیاتی مادوں کے حصول کو یہ سوطیہ دلوچ کے عمل کے ذریعے اپنے جسم کی سطح سے جسم کے اندر داخل کر دیتے ہیں۔ اس طرح اپنی زندگی برقرار رکھتے ہیں۔

**گندہات یا گند حیوان** اکثر پروٹوزوا مختلف فقری اور غیر فقری حیوانوں اور انسانوں میں طفیلیانہ زندگی بسر کرتے ہیں لیکن جماعت سچوروزوا کے سب ہی اراکین طفیلی ہوتے ہیں۔ ان میں سے بعض میزبان کی سپال غذا کو عمل دلوچ کے ذریعے جسم کی سطح سے جذب کرتے ہیں اور بعض غذائی ذرات اور زندہ ہفتوں کو حیوان کے سے یا نبات کے سے طریقہ تغذیہ سے حاصل کرتے ہیں۔ ان میں سے اکثر یہ ضرر ہم با ش ز زندگی گزارتے ہیں اور بعض میزبان میں مختلف بیماریاں پیدا کرتے ہیں۔

**طفیلی پروٹوزوا کے حصول تغذیہ کا طریقہ** اکثر پروٹوزوا مختلف فقری اور غیر فقری حیوانوں اور انسانوں میں طفیلیانہ زندگی بسر کرتے ہیں لیکن جماعت سچوروزوا کے سب ہی اراکین

طفیلی ہوتے ہیں۔ ان میں سے بعض میزبان کی سپال غذا کو عمل دلوچ کے ذریعے جسم کی سطح سے جذب کرتے ہیں اور بعض غذائی ذرات اور زندہ ہفتوں کو حیوان کے سے یا نبات کے سے طریقہ تغذیہ سے حاصل کرتے ہیں۔ ان میں سے اکثر یہ ضرر ہم با ش ز زندگی گزارتے ہیں اور بعض میزبان میں مختلف بیماریاں پیدا کرتے ہیں۔

**طس ز زندگی** پروٹوزوا جو صرف خلیہ مایہ پر مشتمل، عضویہ ہیں سپالی کہلاتے ہیں۔ آزادانہ زندگی بسر کرنے والے پروٹوزوا کی اکثریت میٹھے اور کھاسے پانی میں رہتی ہے۔ چند انواع ایسی بھی ہیں جن کا طرز زندگی نیم زمینی ہوتا ہے یعنی یہ مرطوب یا گیلی مٹی کی سطحوں پر رہتے پھرتے ہیں جہاں پانی کی مقدار کم ہوتی ہے۔ چنانچہ امیبا عموماً مرطوب مٹی یا ریت میں پودوں کی جڑوں یا لکڑی کے چھوٹے ٹخسوں پر رہتلا پھرتا ہے۔ اگر مٹی کی رطوبت کم ہو جائے تو اس کی پھرتی کم ہو جاتی ہے اور وہ خواہیدہ حالت اختیار کر لیتا ہے جو ماحول سے مطابقت رکھتی ہے۔ زندگی کو برقرار رکھنے کے لیے ہر پروٹوزون کا غذا حاصل کرنا ایک فطری تقاضا ہے لہذا یہ عضویہ جن طریقوں سے غذا حاصل کرتے ہیں وہ مختلف صورتوں میں مختلف ہوتے ہیں۔

**دور زندگی** دور زندگی سے مراد کسی پروٹوزون کے نموکے وہ طبع ہیں، دور زندگی جی سے وہ مرتبہ ہے۔ دور زندگی ماحول کی تبدیلی کے ساتھ

مثلاً ٹنگ لے ریا گرویری (Naegleria Gruberi) کے متعلق دریافت ہوا ہے کہ اس سے ایک مہلک مرض امی بک نینس گوارین سیفالاتے نینس (Amoebic meningoencephalitis) ہو جاتا ہے۔ مہلک اجرات ایک نوع کی سل، نینس وائٹا جاری رہتے ہیں البتہ ان پر (DNA) کے ذریعے قابو پایا جاسکتا ہے اس عائلے کے بعض اراکین سے یہ بیماریاں پھیلتی ہیں۔

(۱) میریا (۲) کالا آزار (۳) مشرقی چھاللا (۴) معمولی چھاللا (۵) مرض لایم (۶) اسپنڈیا (Spundia) (۷) کھاگو (۸) افریقی ساحلی بخار۔

**تغذیہ** پروٹوزوا، حصول غذا کے وہ طریقے اختیار کرتے ہیں کہ جو عام طور سے جانوروں کے اختیار کرتے ہیں اس لیے ان کے غذا حاصل کرنے کے طریقے ہیں۔ اکثر پروٹوزوا، اپنا غذا اسی طرح استعمال کرتے ہیں جس طرح کہ اعلیٰ حیوانات یعنی مختلف قسم کی غذا مثلاً چھوٹے عضویہ، سبکٹریا، نباتی ذرات، غذائی اجزاء وغیرہ کو پکڑتے، نگلتے اور ہضم کر کے جسم کے اندر جذب کرتے اور فاسد مادوں کو جسم سے خارج کرتے ہیں۔ اعضائے حرکت اس سلسلے میں بہت اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

ایک اور طریقہ یہ ہے کہ عضویہ کسی پھر شکار کو پکڑنے کے لیے اس سے تماس میں آتے بغیر شکار کے اطراف اپنے کاذب پیر بھٹاتا اور اس کو ہر سمت سے گھیر لیتا ہے۔ چنانچہ اس طریقے میں ایک مددور خالیہ بنتا ہے، جس کے اندر پانی اور شکار دونوں گھیرے جاتے ہیں اور غذا محفوظ کر لی جاتی ہے۔ بعض صورتوں میں عضویہ اپنے جسم سے حال دار کاذب پیر پھیلاتا اور غذائی اجسام کو پکڑتا ہے۔ جب پروٹوزون غذا سے تماس میں آتا ہے تو اس کو کاذب پیر سے گھیر لیتا ہے۔ اور فوراً خلیہ مایہ بہتا ہوا قریب آتا اور غذا کو اپنے اندر لے لیتا ہے۔

غذا حاصل کرنے کا ایک آسان طریقہ یہ ہے کہ پروٹوزون، غذائی شے سے تماس میں آتا ہے مگر اس کو گھیر نہیں لیتا بلکہ جسم کے اندر آہستہ آہستہ دھکیل لے جاتا ہے۔ اس میں عضویہ کو بہت کم مشقت اٹھانی پڑتی ہے۔ اس لیے کہ شکار یا غذا خود بخود جسم کے اندر پہنچ جاتی ہے۔ مثلاً خالیہ دار طریقہ میں امیبا کے خاندان کے افراد اپنے کاذب پیروں سے زہریلے مادے کا افراز کرتے ہیں، جس سے غذا چٹ جاتی ہے۔ جب برون مایہ، غذا سے تماس میں آتا ہے تو اس کو جسم میں داخل کر دیتا ہے۔ غذا کے اندر داخل ہونے کے دوران ایک الشا خالیہ بنتا ہے جو بالآخر دروں مایہ میں پیچ کر غذا کو محفوظ کر لیتا ہے۔

سوطیہ دار پروٹوزوا شکار کو جسم کے ایک خاص حصے سے اندر لے لیتے ہیں۔ سوطیوں کی حرکت کی وجہ سے شکار کو پکڑنے میں مدد ملتی ہے۔ سادہ قسم کے غذائی مادوں کو پروٹوزوا اپنے سوطیوں کی مدد سے قریب لاتے اور جسم میں داخل کر لیتے ہیں۔ بعض پروٹوزون میں واضح منہ، اور نالی دار بلعوم ہوتے ہیں۔ جن سے غذا دور یا مایہ میں راست طور پر داخل ہو جاتی ہے۔

سبب دار پروٹوزوا اپنے متحرک ہڈیوں کی مدد سے غذائی ذرات اور شکار کو پکڑتے اور منہ کے ذریعہ جسم کے اندر داخل کرتے ہیں۔ ان کا منہ پیش

ساتھ بدلتا رہتا ہے۔

رکھٹل اور مکھی) میں یہ لیڈمانیہ، لیپٹوموناس، کریٹھی ڈل (Cribitidal) اور بہت سی لائے برگ نما، ٹریپوسوما میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ ساکو ڈیٹا میں اینٹامیبا ہسٹالٹیکس کا (Entamoeba Histolytica) کے انہاں مکھی کے فضلے کے ساتھ غذائی مادوں اور میوڈوں پر مزارع کے جاتے ہیں، جب کہ مکھی ان اسٹاپا پر بھی جاتی ہے اور مکھی کے جسم پر یہ انہاں موجود ہوتے ہیں۔ مکھی کے جسم سے فضلہ خارج ہو جانے کے بعد انسان کے جسم میں اور نہ مکھی کے جسم میں اس طفیلی کے مختلف درجہ پائے جاتے ہیں۔ اس لحاظ سے ان کا دور زندگی سادہ ہوتا ہے۔

اسپوروزوئا کے تمام طفیلیوں کو اپنا دور زندگی مکمل کرنے کے لیے دو میزبانوں کی ضرورت پڑتی ہے۔ ان میزبانوں میں وہ مختلف مدارج سے گزرتے ہیں۔ مثلاً طیرانی طفیلی کی صورت میں جب ہیلاسیڈیم طفیلی کے گلی نامذہرہ (Sporozoites) مادہ اٹافیس پھر کے ذریعے انسان کے جگر کے خلیوں اور خون کے سیسوں میں داخل ہو جاتے ہیں۔ وہ جاتی تولید کے دوران یہ پھلتا، امیبائی، سفیزانٹ (Schizont) اور پارہ حیوان یا میسر وژواٹس (Merozoites) درجوں میں ہوتے ہیں ان میں سے بعض خرد اور مادہ (Gametocytes) بھی بنتے ہیں، چنانچہ پھر کی آنت میں پہنچ کر یہ زہریلے زواجے اور مادہ کبیر زواجے بنتے ہیں۔ اب جاتی تولید عمل میں آتی ہے اور ایک جگہ (Zygote) حاصل ہوتا ہے۔ جگہ سے دودھا (Ookinete) اور بیض انہاں (Oocyst) تیار ہوتے ہیں۔ بیض انہاں میں مرکزہ کی بار بار تقسیم سے گلی نامذہرہ حیوانی (Sporozoites) - نمونائے ہیں۔ اور پختہ بیض انہاں کے پھٹ جانے سے، بذہ حیوانی آزاد ہو کر کھجور کے لعابی غدود میں جمع ہو جاتے ہیں۔ اس طرح طیرانی طفیلی کے مکمل دور زندگی کے لیے، اس کو دو میزبانوں میں اپنے مختلف مدارج سے گزرنے پڑتا ہے۔

جن طفیلی پروٹوزوا میں دور زندگی پیچیدہ ہوتا ہے، ان میں تھارڈ سل جاتی (Sexual) اور اجاتی (Asexual) تولید کے ذریعہ عمل میں آتا ہے۔ ایک نسل (Monogenetic) طفیلی میں تھارڈ سل نہیں ہوتا مثلاً ٹرائی کو موناس (Trichomonas) نسبت دیگر نسل (Heterogenetic) طفیلی میں تھارڈ سل عمل میں آتا ہے مثلاً طیرانی طفیلی۔ ان میں جاتی اور اجاتی نسلیں یکے بعد دیگر تیار ہوتی ہیں، اکثر طفیلی اپنے معمولی دور زندگی کے دوران یا توسی ایک قسم کے میزبان یا مختلف قسم کے میزبانوں میں زندگی گزارتے ہیں۔

مثلاً لیڈمانیہ (Monozenous) طفیلی صرف ایک قسم کا میزبان رکھتا ہے۔ مثلاً امیبائی کئی انواع سے ایسا مگر ہسٹروڈینس (Heteroxenous) طفیلی اپنے دور زندگی میں دو میزبان رکھتا ہے، مثلاً طیرانی طفیلی اور کئی ایک قریباً سونوٹس۔

بہت سے پروٹوزوا شکل اور جسامت ساخت اور افعال میں قابل رہتے ہیں اور متشاکل (Symmetrical) ہوتے

آزادانہ زندگی بسر کرنے والے پروٹوزوا میں 'جب غذائی فراوانی ہواد دوسرے حالات کا حق ہوں تو دور زندگی بہت سادہ ہوتا ہے۔ بعض عضویہ کی تولید دوپارگی کے ذریعہ عمل میں آتی ہے۔ اس عمل میں پہلے، مرکزہ دھسوں میں تقسیم ہوتا ہے اور پھر خلیہ یاہ کے تقسیم ہو جانے سے دو دختر عضویہ تیار ہو جاتے ہیں اگر غذائی کمی اور ماحول ناموزوں ہو تو تقسیم رک جاتی ہے اور صوبہ ایک قسم کے مادہ کا افزا کر کے اپنے اطراف خریطہ تیار کر لیتا ہے۔ موافق حالات ملنے پر خریطہ کی دیوار پھٹ جاتی ہے عضویہ نمونائے پروپارگی کا عمل دہراتا ہے۔ لہذا اس سادہ دور زندگی میں ایک ہی فعال درجہ ہوتا ہے، جو مسلسل تولید کا حامل قرار دیا گیا ہے سوائے چند فسیل پر وٹوزوا کے کسی کو فوراً (Mastigophora) اور ساکو ڈیٹا (Sarcodina)

کے اراکین بھی سادہ دور زندگی گزارتے ہیں۔ کہا جاتا ہے کہ خریطہ کی کار جبہ دراصل عضویہ کے دور زندگی کا ایک جزو ہیں ہے اسپوروزوئا (Sporozoa) اور سیلیو فور (Ciliophora) کے اراکین کی زندگی نسبتاً پیچیدہ ہوتی ہے۔ سیلیو فور کے افزا سے دو پارگی کے ذریعے جو دختر عضویہ حاصل ہوتے ہیں وہ دوسرے درجے کے افراد کہلاتے ہیں۔ یہ پانی میں آزادانہ تیرتے، غذا حاصل کر کے نمونائے اور آخر میں بالغ عضویہ ہو جاتے ہیں۔ میٹو فور اور ساکو ڈیٹا، نیز طفیلی اسپوروزوئا کے دو میزبان ہوتے ہیں جو مختلف قسم کے ہوا کرتے ہیں۔ ان میں سے ایک عموماً غیر فوری اور دوسرا فوری حیوان ہوتا ہے۔ دور زندگی میں دونوں میزبانوں کے اندر نمونے مختلف مدارج گزرتے ہیں۔ میٹو فور میں لیڈمانیہ (Leishmania)

اور ٹریپوسوما (Trypanosoma) کی انواع دو میزبانوں میں مختلف درجوں میں اپنا دور زندگی ختم کرتی ہے۔ لیڈمانیہ جب انسان کے اعضا کی بافت میں داخل ہوتے ہیں تو وہ بیضوی اور غیر سولی ہوتے ہیں اور جب خون جو سنے والی ریت مکھی کی دھلی آنت میں پہنچے ہیں، تو عمل تولید کے دوران لائے، سوطیہ دار، لیپٹوموناس (Leptomonas) درجہ بناتے ہیں۔ اور لعابی غدود میں جمع ہو جاتے ہیں ان ہی شکلوں میں یہ انسان کے خون اور بافت میں داخل ہوتے ہیں۔ اب سوطیہ غائب ہو جاتا ہے اور طفیلی لائے بیضوی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔ اسی طرح ٹریپوسوما کی مختلف انواع کے طفیلی انسان اور حیوان کے خون میں جب زندگی بسر کرتے ہیں تو لائے، گلی نما شکل سے یہ چھوٹے درمیانی جسامت کے سوطیہ دار اور موٹے بغیر سوطیوں کے بن جاتے ہیں اور جب یہ اس سسی سکی کی وسط آنت میں داخل ہوتے ہیں، جوانان حیوان کا خون چوستی ہے۔ لیڈمانیہ، لیپٹوموناس بہت ہی لائے اور ٹریپوسوما حالت میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ انسان کے ٹپا کو سوما کروزائی (T. Cruzi) اور گھوڑے کے ٹریپوسوما بروسائی (T. Brucei) جب دونوں علی الترتیب مکمل اور مکھی کے ذریعہ انسان اور گھوڑے کے خون میں داخل ہوتے ہیں تو سیم عضلات میں پہنچ کر بیضوی شکل اختیار کرتے ہیں اور ان کے سوطیہ غائب ہو جاتے ہیں۔ اب یہ بیضوی لیڈمانیہ درجہ میں ہوتے ہیں۔ خون میں پہنچ کر یہ دوبارہ سوطیہ دار ٹریپوسوما بن جاتے ہیں۔ لیکن اپنے غیر فوری میزبان



موجودگی سے پروٹوزوا کے جسم چھٹ مستقل رہتے ہیں اور ان کے عضلاتی ریشے غول کے اندر اپنی گرفت مضبوط رکھتے ہیں۔

کاذب پیسہ اکثر سارکولڈین متعدد حرکت کے اعضاء اسپوروزوا اور بعض مسٹیکو فوراً میں ہوتے ہیں۔ حرکت، ہمدردیوں ماہر سے نکلنے والے عارضی پیروں کے ذریعے عمل میں آتی ہے۔ اس کو ایماٹیک حرکت کہا جاتا ہے۔ شکل، جماعت ساخت اور عمل کے لحاظ سے کاذب پیروں کی چار قسمیں ہیں۔

یہ چوڑے اعلیٰ یا زبان نما یا شاخ دار فقرہ دار کاذب پیرو ہوتے ہیں اور ہمیشہ ان کے سرے گول ہوتے ہیں۔ یہ بیرون اور درون مایہ دونوں پر مشتمل ہوتے ہیں اور ضرورت پڑنے پر کبھی سے باہر نکالے جاتے اور ضرورت نہ ہو تو واپس کھینچ لیے جاتے ہیں۔ ایما پروٹی اس (Amoebaprotus) اور دوسروں میں صرف ایک ہی کاذب پیرو سے پرہیز حرکت کرتا ہے

یہ نازک، پٹیلے تقریباً دھاسے دھانگنا کاذب پیرو جیسے شاخ دار شفاف اعضاء ہیں۔ ان کے سرے ٹوک دار ہوتے ہیں اور بیرون مائے مختلف سطحوں سے شعاعوں کی طرح نکلے ہیں بعض اوقات ان کی شاخیں آپس میں مل جاتی ہیں۔ اس قسم کے کاذب پیرو لٹائی فا (Euglypha) اور اسی گروہ کے کئی اراکان میں پائے جاتے ہیں۔

یہ شاخ دار اور ریشہ دار اعضاء ہیں جال دار کاذب پیرو جو ایک پیچیدہ جال بناتے ہیں جس کی مدد سے عضویہ شکار کو پکڑتے ہیں۔ اس قسم کے کاذب پیرو فوٹامی (Polystomella) میں پائے جاتے ہیں۔

یہ سخت، ٹوک نما اور نیم شفاف محوری کاذب پیرو کاذب پیرو ہیں، جو غذا پکڑنے کے کام آتے ہیں اور بہت کم حرکت کرتے ہیں۔ عضویہ کی تول اور کروی جسم کی ہر سطح سے کاذب پیرو شعاعوں کی طرح نکلے ہیں۔ خاص طور پر ہیلیوزا اور ریڈیوٹے ریا میں یہ عام ہیں۔

ایما اپنے کاذب پیروں کی مدد سے حرکت ایماٹیک حرکت کرتا ہے۔ اس کی شکل عام طور پر کاذب پیروں کے نکلنے اور پرانے پیروں کے انقباض کرنے سے بدلتی رہتی ہے۔ یہ حرکت بہت ہی سادہ اور ابتدائی قسم کی ہوتی ہے۔ کاذب پیرو کی حرکت اور انقباض سے ماہرین حیاتیات کو ایک زبردست دلچسپی پیدا ہوگئی ہے چنانچہ تحقیقات اور تجربات کی بنیاد پر حرکت کی توجیہ کے ضمن میں کئی نظریات پیش کئے گئے ہیں۔ ماسٹ (Mast) نے بتایا ہے کہ ایماٹیک حرکت کے سلسلے میں چار ابتدائی طریقے ایک ہی وقت میں وقوع پذیر ہوتے ہیں۔

سوچے علیہ مایہ کے انتہائی باریک، نازک سوچے دھانگنا اور بہت زیادہ مڑتھل ہونے والے

ہیں۔ یعنی بعض مختلف شکلیں اختیار کرتے ہیں مثلاً بیضوی، سوئی نما، چھٹ، قلب نما، مخروطی، برگ نما، مدور، استوانہ نما، گول، مرامی نما، چرخی نما، زاویہ دار، لائے بے ڈول وغیرہ۔ اکثر دو جانبی طور پر متشکل ہوتے ہیں۔ بعض میں اگلے اور پچھلے سرے، ظہری اور بطنی سمتیں شناخت کی جاسکتی ہیں مائی کی تہ میں آزادانہ زندگی بسر کرنے والے اور تیرنے والے پروٹوزوا کا جسم غول گول رینگنے والوں کا چسپا یا ڈھنسل نما اور بعض کا کھنٹی ہوتا ہے۔ بعض انواع بستی بناتی ہیں۔ ان کی بستیاں بھی مختلف اشکال کی ہوتی ہیں۔

جسم علیہ مایہ (Cytoplasm) کے دو حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ بیرونی حصہ کو بیرون مایہ (Ectoplasm) اور اندرونی کو درون مایہ (Endoplasm) کہتے ہیں۔ بیرون مایہ بے رنگ دانہ دار اور شفاف لیکن کسی قسم قدر دبیز اور سخت ہوتا ہے۔ جسم چمکدار ہونے کی وجہ سے ان کی سطحیں بدلتی رہتی ہیں۔ بعض میں بیرون مایہ نہیں ہوتا اور یہ مشکل ہی نظر آتا ہے۔ جسم پر ایک باریک مٹلا پائی جاتی ہے۔ جس کو غلاف (Pellicle) کہتے ہیں۔ غشاء سادہ، کمانی دار اور گھیر دار ہوتی ہے۔ بیرون مایہ کے افزائے ایک تول بنتا ہے جو دراصل کیلشیم یا سلیکا کے افزائے بنتا ہے۔ بعض میں ملائم غلاف یا پرشش ہوتی ہے، جو جیلاٹینی مادہ سے بنتی ہے۔ ان جانوروں کی حرکت کے اعضاء کاذب پیرو (Pseudopodia) سوچے (Flagella) اور ہلے (Cilia) اسی حصے سے نکلے ہیں۔ انقباض مائی

عضلی ریشے بھی، اسی حصے میں موجود ہوتے ہیں۔ کہا جاتا ہے کہ ان کے ذریعے بھی عضویہ حرکت کرتا ہے۔ عضویہ کا بڑا حصہ درون مایہ ہے۔ یہ چپ چپا دانہ دار اور خالیہ دار ہے۔ اس میں غذائی خالیے، انقباضی خالیے، واضح شفاف مرکزہ یا مرکزے اور دوسرے حصے پائے جاتے ہیں۔ ناموافق حالات میں عضویہ کے درون مایہ میں بہت سے خالیے پیدا ہو جاتے ہیں۔ تمام عضویوں میں سلاح نما اور بیضوی شکل کے مائی ٹوکاڈریا (Mitochondria) ہوتے ہیں لیکن گامبی اجسام صرف گری گیسرین (Gregarine) اور سوطیہ دار (Flagellates) عضویوں میں ہوتے ہیں۔ ان کے علاوہ درون مائے میں پائے جانے والے دانے یعنی والیوٹن (Volutin) یا انقباضی اجسام ہوتے ہیں یہ غذا کے باضمین مدد دیتے ہیں بعض اسپوروزوا میں قطبی کیے اور قطبی ریشے پائے جاتے ہیں۔ ایسے اسپوروزوا زیادہ تر میٹھے پانی کی مچھلیوں میں اور بہت کم کھارے پانی کی مچھلیوں میں ہوتے ہیں۔ ہر دے دار پروٹوزوا ارتقائی نقطہ نظر سے زیادہ تر ترقی یافتہ سمجھے جاتے ہیں۔ یہ جماعت میں دوسرے پروٹوزوا سے بڑے ہوتے ہیں۔ ان میں واضح منہ، عضویہ کی مرکزے ڈھنسل، سلاٹیاں (Styles) اور ہال کیسے (Trichocyst) پائے جاتے ہیں۔

یہ پروٹوزوا کو دشمن اور شکار خور تول اور ڈھانچے حیوانات سے محفوظ رکھتے ہیں اور انھیں مائوں کے مضرات اور نقصان دہ تبدیلیوں سے بچاتے ہیں۔ ان کی

کی خاصیت ہوتی ہے، اس لیے یہ جسم کو پانی میں ڈبوئے اوراٹھائے ہیں بعض پروٹوزوا جن میں عضلی ریشے پائے جاتے ہیں، اپنے جسم کے انقباض سے حرکت کرتے ہیں۔ یوگلینا میں انقباض اور پھیلاؤ کی لہر جو جسم کے اندر سے گزرتی ہے پھر دوا حرکت پیدا کرتی ہے۔ اس کو یوگلینائی حرکت کہا جاتا ہے اور گری گریٹا میں مگر نیچے ریائی حرکت۔ اس قسم کی حرکتیں محض عضلی ریشوں کے عمل سے ہوتی ہیں۔

## تولید

**اجاتی تولید (غیر جنسی)** اس طریقہ تولید میں جنسی یا تولیدی خلیے نہیں پائے جاتے۔ اکثر پروٹوزوا میں اجاتی تولید، دو پارگی کے ذریعے عمل میں آتی ہے۔ عام طور پر اجاتی تولید چار قسم کی ہوتی ہے۔ یعنی (الف) دو پارگی (Binary Fission) (ب) کثیر پارگی (Multiple Fission) (ج) کلیاؤ (Budding) اور (د) مایہ تراشی۔

**دو پارگی** پروٹوزوا میں یہ بہت عام طریقہ تولید ہے۔ جب پرکھا جسم کسی دو مساوی حصوں میں تقسیم ہوتی ہے اور اس سے دو دختر عضویے بنتے ہیں، تو پرکھا عضویہ اپنی انفرادیت کھودیتا ہے۔ لیکن اس کا مادہ نہیں مرتا۔ اس عمل کے دوران پہلے مرکزہ کی تقسیم بذریعہ خیطیت (Mitosis) ہوتی ہے۔ پھر خلیہ مایہ، سکڑ کر دو حصوں میں منقسم ہو جاتا ہے۔ ایک پرکھا انقباضی خالیہ ہوتا ہے اور دوسرے میں نیا خالیہ بنتا ہے۔ سارکوڈینا کے ان اراکین میں جن کی ساخت سادہ ہوتی ہے ان میں سادہ دو پارگی عمل میں آتی ہے۔ آرسلہ (Arcella) میں اور ڈفلوجیا (Diffugia) میں دو دختر افراد میں سے ایک فرد تو پرانے خول میں رہتا ہے اور دوسرا نئے بے ہوئے خول میں۔ جو عضویہ پیچیدہ ساخت کے ہوتے ہیں ان میں دو پارگی بھی پیچیدہ ہوتی ہے۔ یوگلینا میں اور درمی سلا میں مرکزہ کی تقسیم بعد خلیہ مایہ کی طولی تقسیم اگلے سرے میں عمل میں آتی ہے۔ سرے ظیم (Cerattum) میں تقسیم کسی قدر ترچھی ہوتی ہے، اوپے لائنٹا (Opalina) میں خلیہ مایہ تقریباً ترچھا منقسم ہوتا ہے۔

پیرامیشیم، میں اور بعض سولے دار عضویوں مثلاً اگزیکس (Oxytrichis) میں جسم میں عسری طور پر منقسم ہوتا ہے کلامیڈوموناس (Chlamydomonas) میں دو پارگی کا جو عمل ہوتا ہے، اس میں دختر افراد ایک دوسرے سے لگے رہتے ہیں اور اس وقت تک جدا نہیں ہوتے جب تک کہ پورا مکمل ہو جائے لیکن ان میں پانی جانے والی مختلف ساختیں مثلاً سولے، لٹنی، لون بردار بلی فارڈ پلاسٹ (Blepharoplast) سلاخیال طوی دہن وغیرہ یا تو تقسیم ہو جاتے ہیں یا ایک دختر خلیے میں رہ جاتے ہیں۔

زائیدے ہیں۔ سولے تمام میٹیکو فورائے اراکین میں پائے جاتے ہیں۔ لیکن سارکوڈینا اور اسپورو زوائے اراکین کے نوکے درجوں میں بھی ملتے ہیں۔ یہ تیرنے، غذا کو ہارنے کے لئے مگر اندازی کے لیے نیز حقیقی اعضا کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔ یہ انزائم حرکت کرنے والی اسطوانہ نمایا چوٹی یعنی جیسی ساخت ہے۔ بعض میں صرف ایک سولہ ہوتا ہے مثلاً ٹرانوسوما بعض میں دو، مثلاً پروٹرونا س میں بعض میں تین مثلاً کالی ٹومیکسٹکس (Chilomastix) بعض میں چار مثلاً ٹرائی ٹوموناس (Trichomonas) اور بعض میں چار سے زیادہ مثلاً جی رڈیا (Giardia) ہزارا ٹاکا (Hexamita) اور کیلی میکس (Calimastix) وغیرہ۔

سولے بہت تیز حرکت کرتے ہیں۔ یہ اپنی مسلسل اور باقاعدہ جانبی حرکت سے عضویے کے جسم کو آگے بڑھاتے ہیں۔ اگر تعاشی غشاء کے لپیٹ اگلی جانب سے پچھلی جانب تک پہنچ جائیں تو عضویے کی حرکت پچھلی سمت ہوتی ہے۔ اگر سولہ جھک دیا جائے تو عضویے کی حرکت لڑے لڑے تیز تیز گھومتا رہتا ہے۔

ہر سولے کے بلے بھی ایک نازک اور بہت چھوٹی جسامت کے بلے جیسے اعضائے حرکت ہیں، جو دراصل برون مایہ کے زائیدے ہیں۔ یہ سی۔ سی۔ اے۔ ٹا اور سکٹوریا کے سر دی مدارج میں بھی پائے جاتے ہیں۔ ہر سولے حرکت کے علاوہ غذا کو چکڑے اور حتیٰ اثر پیدا کرتے ہیں۔ یہ بہت ہی چھوٹے ہوتے اور حجم پر کثیر تعداد میں موجود ہوتے ہیں۔ تخمینہ لگایا گیا ہے کہ پیرامیشیم کے جسم پر دس سے لیکر چودہ ہزار تک ہر سولے پائے جاتے ہیں۔

ہر سولے کی حرکت سولہ کی حرکت سے مختلف ہوتی ہے۔ ان میں ارتعاشی فعل پائی جاتی ہے جو ایک سے کسی ہر سولے تھاروں کے ملنے سے بنتی ہے۔ ان کی لہری حرکت سے غذائی ذرات، منہ میں آتے ہیں۔ پہلے سولہوں سے زیادہ تیزی سے اور پانی میں آسانی سے ۴ سے لے کر ۲۰۰۰ ماخون کی سکندگی رفتار سے حرکت کرتے ہیں۔

**عضلی ریشے** عضلی ریشے ہر ایک، نازک اور انتہائی انقباضی ہوتے ہیں۔ جو میٹیکو فوراسپورو زوا اور انقباضی اراکین کے برون مایہ میں مختلف سمتوں میں پائے جاتے ہیں کاذب پیڑ سولے اور ہر سولے کی طرح یہ بھی نہ صرف اعضائے حرکت ہیں بلکہ جسم کی شکل کو خاص طور پر بدنے والے اعضا بھی ہیں۔ سیٹو فورائے میں یہ کالی ٹومائڈ ہوتے ہیں۔ اسٹینٹر (Stenator) میں یہ چٹنی نما طوی عضلات کی شکل میں ہوتے ہیں۔

غیر چٹین مثلاً مائوسسٹس (Mono Cystis) میں عضلی ریشے، شفاف برون مایہ میں واقع ہوتے ہیں اور کبھی وہ طوی، عرضی یا چکر دار طریقے پر ترتیب دیے ہوتے ہوتے ہیں۔ بلقا ہر سولے اعضائے حرکت ہیں۔ بعض ریڈیولیریا میں، عضلی ریشے، ہر شعاعی ٹوکے سے لگے ہوتے ہوتے ہیں۔ چوچو ان میں پھیلاؤ اور انقباضی

اور دوسرے میں نئے تیار کیے جاتے ہیں۔

کثیر پارگی کی دو قسموں میں تقسیم ہوتی ہے اور

خلیہ بایہ منقسم نہیں ہوتا بلکہ منقسم مرکزوں کی مزید تقسیم عمل میں آتی ہے

اس طرح عضویہ میں نئی طرح مرکزے تیار ہوتے ہیں۔ اب خلیہ مایہ دختر

مرکزوں کے اطراف جمع ہو جاتا ہے اور چھوٹے چھوٹے دختر عضویہ تیار

ہو جاتے ہیں؛ خلیہ مایہ کا بچا ہوا حصہ بتدریج برباد ہو جاتا ہے۔ یہ

بچا ہوا مادہ یا رسوائی جسم (Residual Body)

کہلاتا ہے۔ کثیر پارگی کا عمل فوراً ہی ختم ہو جاتا ہے اور

میں لگ بھگ فوراً کے بعض اراکین میں عام ہے۔ اس قسم کی تقسیم کو ان کی ساخت

اور افعال کے لحاظ سے مختلف نام دیئے گئے ہیں۔ مثلاً پلاسموڈیم میں

کثیر پارگی کو شیزوگونی (Schizogony) کہتے ہیں۔

اور عضویہ کو جو افزائش کے لیے تیار ہوتا ہے، خیزانٹ (Chizont)

کہا جاتا ہے۔ اس میں (۱۲-۱۶) پارہ خیزین (Merozoites)

پیدا ہوتے ہیں۔

ماوسٹس میں زواجی تولید (Gamogony) سے تولیدی

یا زواجی خلیے بنتے ہیں جو بالآخر نر اور مادہ زواجی پیدا کرتے ہیں۔ اس

طرح کا کسی ڈیا (Coccidia) میں بذریعہ پیدائش (Sporogony)

ہوتی ہے۔ اس طریقہ تولید میں ابھیضنا یا ناپائیدار ہونے لگتا ہے۔

اس طریقہ تولید میں ہر کھانسی عضویہ

کا جسم حیاتیاتی عمل کے ذریعہ

دو دختر عضویوں میں منقسم ہوتا ہے۔ تقسیم سے پہلے عضویہ کے مرکزوں

کی نصف تعداد ایک طرف اور دوسری نصف، دوسری سمت چلی جاتی

ہے اور خلیہ مایہ، عرضی خود پر تقسیم ہونے سے دو دختر اوپر لائن بن

جاتے ہیں۔ یہ نچوڑا کر بالغ عضویہ بننے کے دوران معمول کے مطابق

مرکزوں کی مقررہ تعداد تیار کر لیتے ہیں۔

اس طریقہ تولید میں ہر کھانسی عضویہ کے جسم سے

ایک یا ایک سے زیادہ چھوٹے حصے ادھار کی

شکل میں علاحدہ ہوتے اور نچوڑا کر بالغ عضویہ بن جاتے ہیں۔ ہر کھانسی اپنے

پر کھانسی عضویہ کے مرکزے کا کچھ حصہ حاصل کرتی اور علاحدہ ہونے سے قبل

یا بعد اپنی شکل بدل لیتی ہے اور نچوڑا کر بالغ عضویہ بن جاتی ہے۔ کھانسی

کا عمل ویسے تو پروٹوزوا میں بہت ہوتا ہے لیکن سکٹوریا میں باقاعدگی سے

ہوتا ہے۔ کھانسی کی مختلف قسمیں یہ ہیں۔

سادہ کھانسی

ہر کھانسی یا عضویہ سے صرف ایک علی نمودار

ہو کر علاحدہ ہوتی جاتی اور نچوڑا ہوتی ہے۔

کثیر کھانسی

مختلف کھانسی ایک ہی وقت پر کھانسی عضویہ

سے نکلتی ہیں۔

یہ کھانسی ہر کھانسی عضویہ کی بیرونی سطح

پر درون جنسی کھانسی سے نکلتی ہیں۔ مثلاً نامحلی لیو کا

ہوتی ہیں

اس قسم کی کھانسی ہر کھانسی عضویہ کے جسم میں

اندرونی طرف نکلتی ہیں۔ ان کے اعضائے

حرکت دہے ہوتے ہیں۔ یہ طریقہ زیادہ عام نہیں تولید کا یہ طریقہ فٹے

سپورا (Testacea) اسپوروزوا اور سکٹوریا کے چند اراکین میں اختیار

کیا جاتا ہے۔

بعض پروٹوزوا میں جاتی تولید بھی

صنعتی یا جاتی تولید عمل میں آتی ہے۔ لیکن یہ طریقہ

اعلیٰ حیوانات کے طریقہ سے بالکل جدا گنا ہوتا ہے، اس لیے کہ پروٹوزوا

میں زواجی عمل عضویہ نما زندگی کرتے ہیں، جو عام ٹروٹوزوا (Trophozoites)

سے مختلف بھی ہو سکتے ہیں اور مثال

بسی۔ بعض میں تو نر اور مادہ، رواجول (Gametes)

میں فرق کرنا مشکل ہوتا ہے۔ ان کو ہم شکل زواجی کہتے ہیں۔ اور جن میں

فرق ہوتا ہے ان کو دیگر شکی زواجی کہا جاتا ہے۔ ان میں نر زواجی، چھوٹا

پھر تیلہ ہوتا ہے اور اس میں خلیہ، کم مقدار میں ہوتا ہے۔ اس کے

برخلاف مادہ زواجی بڑا، محفوظ غذائی مادوں سے بھرا ہوتا ہے اور

اس میں خلیہ مایہ زیادہ مقدار میں ہوتا ہے۔ جاتی طاق، نر اور مادہ افزا

کی عمل بیکریز سے عمل میں آتا ہے اس کو درون آئینی کا عمل

کہتے ہیں۔ مثلاً کاسی ڈیا اور میریا ٹیٹیلی میں بعض عضویہ آپس میں لکر

مرکزوں کا تبادلہ کرتے ہیں۔ اس عمل کو جنجوگ (Conjugation)

کہا جاتا ہے۔ مثلاً پیرامیشیم اور نیکٹو تھریس (Nyctotherus)

وغیرہ۔ بہر حال، صنعتی شکل میں یعنی نر اور مادہ غیر صنعتی شکلوں

سے مختلف ہوتی ہیں۔ بعض پروٹوزوا مثلاً کاسی ڈیا میں صنعتی اور

غیر صنعتی تولید ایک ہی میزبان میں عمل میں آتی ہے لیکن میریا ٹیٹیلی میں

یہ دو طریقہ طور پر جدا ہو جاتی ہیں اس میں اجاتی (غیر صنعتی)

تولید ہوتی اور مادہ انا لیس میں چھریں جاتی (صنعتی) تولید ہوتی ہے۔

خود تولید (آٹوگیمی)

یہ تولید کا وہ عمل ہے جس میں

ایک ہی عضویہ میں دو نچوڑا

مرکزے تیار ہوتے ہیں۔ بار در شدہ مرکزہ کی تقسیم عمل میں آتی ہے اور

دو دختر مرکزے تیار ہوتے ہیں۔ اس آئینی خلیہ مایہ سکوناً جاتا ہے

اور ایک فاصلہ بناتا ہے یہ بتدریج بڑھتا جاتا اور بالآخر سابقہ خلیے

کو دو دختر خلیوں میں تقسیم کر دیتا ہے۔ ہر دختر خلیہ میں ایک مرکزہ ہوتا

ہے۔ دختر خلیے چھوٹاتے اور مکمل عضویہ بن کر آزادانہ زندگی بسر کرتے ہیں

مثلاً پیرامیشیم۔

پروٹوزوا کے عمل احتراج میں ناکارہ

اتخرج اور افراز مادے، جسم کی سطح سے خارج کر دیئے

جاتے ہیں۔ ناکارہ و جنسی ناکارہ مادہ امونیا ہے۔ اس کے علاوہ چند

ایمینو ترشے، پورائینس (Purines) کے حاصلات

اور پائی ریڈی ڈائیسینس (Pyrimidines) کو بھی

(Trichomonas)

اصلی جماعت۔ اوبالی نے ٹا (Opallinata) یہ طفیلی ہیں۔ ان کے بے جیسی ساختیں، جسم پر ترچی قطاری بنائی ہیں۔ مرکزے دو یا تہی ہوتے ہیں۔ ان کی پاکی کی مستوی ترچی ہوتی ہے۔ اس کی صرف ایک نوع ہے۔ مثال۔ اوبالائی نا

(Opalina)

اصلی جماعت سارکوڈینا (Sarcodina)۔ اکثر اراکین آزاد زندگی بسر کرتے ہیں۔ بعض اراکین کی سوانح حیات کے دوران ان میں سولے ہوتے ہیں بعض میں اندرونی ڈھانچہ ہوتا ہے بعض اراکین میں مل زواجیت بھی ہوتی ہے۔

جماعت ریزوپوڈیا (Rhizopodea) ان میں عارضی ضمیمے

یعنی کاذب پیر ہوتے ہیں۔ ان کے جسم پر خلاف ہوتا ہے۔ مثالیں

امیبا (Amoeba) اینٹامیبا (Entamoeba) آر سیلا

(Arcella) ڈیفلوگیا (Diffugia)

ذیلی جماعت فی لوزیا (Filosia) ان کے کاذب

بیسر نازک اور شاخ دار ہوتے ہیں مثالیں۔ گرومیا

(Gromia)

ذیلی جماعت گرائیو لوریتی کیو لوزیا (Granuloreticulosa)

ان کے کاذب پیر نازک ہوتے اور ان میں دانے حرکت کرتے ہوتے

دکھائی دیتے ہیں۔ مثالیں۔ ایلوگرومیا (Allogromia) اسٹانوما

(Stenomma) فورامنی فیرا (Foraminifera)

ذیلی جماعت۔ میٹوژوادی یا۔ (Mycetozoa) نوعر امیبا نو

پاکر بڑے بڑے پلاسموڈیا (Plasmodia) بناتے ہیں۔ یہ بدرہ انتہاں

تیار کرتے ہیں۔ اس لیے یہ پھپھوندی جیسے دکھائی دیتے ہیں۔ ان

انتانوں سے اعلیٰ درجے کے پروٹوزونس پیدا ہوتے ہیں۔ مثالیں

پلاسموڈیو فور (Plasmodiophora) اکراسیڈا (Acrasida)

ذیلی جماعت۔ لیبرنیتوبلیا (Labyrinthula) اکثر

اراکین سمندری ہیں۔ یہ ایل گر اس (Eelgrass)

پر اور بعض آبی پر ملتے ہیں۔ ان کی شکل حکمہ جیسی ہے۔ یہ ایک قسم کے

ناؤسے کا افزائش کرتے ہیں۔ سولے ان میں دو ہوتے ہیں۔ مثالیں

لیبرنیتوبلیا (Labyrinthula)

جماعت پائیروپلاسما (Piroplasma)۔ یہ طفیلی

پروٹوزونس ہیں۔ فقی جانوروں کے خون کے سرخ جیسوں پر حملہ

کرتے ہیں ان کی تولید پارگی کے ذریعہ عمل میں آتی ہے۔ مثال بے سیا

(Babesia)

جماعت اکٹی نوپوڈیا (Actinopodea)۔ اکثر اراکین

سولے پانی میں ملتے ہیں۔ ان کے کاذب بیسیر نازک ہوتے اور

بعض سی لی ایس خارج کرتے ہیں۔ کاربنی تحول کے ناکارہ مادوں میں کاربن ڈائی آکسائیڈ، نامیاتی حرشے اور بعض اوقات ہائیڈروجن شامل رہتی ہے۔ افزائی مادوں میں وہ مادے شامل ہیں جن سے خول، غلافی اساسی حصے بستیوں کے مادے اور اجزائے ترکیبی کی تختیاں بنتی ہیں۔

پروٹوزوا کا ارتقاء پروٹوزوا کے اصلی دور کا صحیح

طور پر علم نہیں ہے۔ تخمینہ

لگایا ہے کہ ان کا ارضیاتی دور آج سے ایک ارب پچاس کروڑ سے

۳۰ کروڑ سال قبل رہا ہوگا۔ اولین رکازات جو ملتے ہیں، وہ ابتدائی

پسلیو زئی دور کے تھے۔ یہ دور تقریباً ۴۰ کروڑ سال پہلے کا ہے۔ ان

رکازات میں ریڈیولے ریاکے ڈھانچے، بعض سی لی ایس کے

لوریکا (Lorica) یعنی غلاف، ڈائی ٹولاجی لیش کے غلاف شامل ہیں۔

پروٹوزوا کے ماخذ کے بارے میں سمجھا جاتا ہے کہ یہ قدیم ترین

پودا حیوان (Plant-animal) سے ارتقاء پاتے ہیں۔

درجہ بندی اس خانے کو چار ذیلی خانوں میں تقسیم کیا جاتا

سارکوماسٹیگوفورا (Sarcomastigophora) اس ذیلی

خانے کے اراکین میں حرکت کے اعضاء سولے یا کاذب پیر

ہوتے ہیں۔ بعض میں یہ دونوں ساختیں ہوتی ہیں۔ تمام اراکین میں

مرکزوں کی تعداد مساوی ہوتی ہے۔ تولید پارگی، کلیا و یا مایہ ترافی

کے ذریعہ عمل میں آتی ہے۔

اصلی جماعت: میسٹو فور (Mastigophora)

یہ پروٹوزونس، انفرادی زندگی بسر کرتے یا بستیوں بناتے ہیں۔ ان کے

سولے ہوتے ہیں۔ بعض اراکین کی سوانح حیات کے بعض مدارج پر

سولے نہیں ہوتے۔ اکثر اراکین میں لون بردار ہوتے ہیں۔

جماعت۔ فانی ٹامبیٹو فور (Phytomastigophora)

فانی ٹولاجی لیش (Phyto Flagellates)

اس جماعت کے اکثر اراکین میں لون بردار ہوتے

ہیں۔ ان میں سولے کی تعداد ایک یا دو ہوتی ہے۔ یہ پروٹوزونس

آزاد زندگی بسر کرتے ہیں۔ مثالیں اکروموناس (Ochromones)

ناکٹی لیو کا (Noctiluca) وولوکس (Volvox)

جماعت زووسٹیگوفورا (Zoomastigophorea) زوفلاجی

لیش (Zoo Flagellates) اس جماعت کے اراکین میں لون بردار

نہیں ہوتے۔ بعض اراکین میں ہم زواجیت دیکھی جاتی اور بعض

اراکین میں خود زواجی طریقے سے تولید ہوتی ہے۔ مثالیں۔ ڈپلو

سیگا (Diplosiga) میٹک امیبا (Mastig-Amoeba)

ٹریپنوسوما (Trypanosoma) لیشمانیا (Leishmania) کرائی

تھیڈیا (Cribidia) گارڈیا (Gardia) ٹرائی کومونس

عصوبے بڑی جسامت کے ہوتے اور خلیوں میں نہیں رہتے ہیں مثلاً  
 شیزوکسسش (Schizocystis) مانوسسش (Monocystis) وغیرہ۔

ذیلی جماعت کاکسیڈیا (Coccidia) یہ فکتری  
 اور غیر فکری جانوروں کے طفیلی ہیں۔ اہل حیوانیہ، خلیوں میں ہائے  
 درجے کو پہنچتے ہیں۔ ان کی جسامت گری گیریش کی جسامت سے بہت  
 چھوٹی ہوتی ہے۔ تولید جاتی اور جاتی دونوں طریقوں سے عمل میں  
 آتی ہے۔ مثلاً سی سی نو کاکسیڈیم (Selenococcidium) امی ایریا  
 (Eimeria)۔

جماعت ٹاکسوپلازما (Toxoplasma) یہ بین حلیوی  
 طفیلی ہیں۔ یہ آدمی اور دوسرے جانوروں میں عام طبع  
 سے ملتے ہیں۔ ان کی تولید پارٹی مخصوص قسم کے کلیاؤں کے ذریعے  
 عمل میں آتی ہے۔ ان کی سوانح حیات کی تکمیل ایک ہی میزبان میں نہیں  
 ہے۔ ان طفیلیوں کے جمع ہو جانے سے کاذب انبان بنتے ہیں۔ مثال  
 ٹاکسوپلازما (Toxoplasma)۔

ذیلی جماعت ہیپلو اسپوریا (Haplosporea) یہ پھیلیوں  
 یونی کیٹس (Tunicates) رنڈوں، انی لیزڈ (Annelids) اور  
 دوسرے غیر فکری جانوروں کے طفیلی ہیں۔ ان کا ہائے درجہ پلاسموڈیم  
 ہے۔ مثلاً سیلو اسپوریلڈیم (Coelosporeidium) من چی  
 نیا (Minchinia)۔

(ج) ذیلی عانک۔ نی ڈوا سپورا (Nidospora) یہ طفیلی پروٹوزونس  
 ہیں اور بذریعہ انبان پیدا کرتے ہیں۔ ان کے ایک یا دو قطبی زرخیز اور  
 ایک یا زیادہ متعدی (Infective) خارج ہوتے ہیں۔ نوعمر اگل جیلا پنچہ  
 نمو پا کر پلاسموڈیم بن جاتا ہے۔ ان کے بذریعہ کی ساخت مختلف  
 جماعتوں میں مختلف ہوتی ہے۔

جماعت میگزدا سپوریلڈیا (Myxosporidia) بذریعہ کی جھلی  
 ۲ یا ۳ مصرعوں سے بنی ہوتی ہے۔ "کثیر خلی" میدے کے بذریعہ میں  
 ایک یا زیادہ قطبی ریشے ہوتے ہیں۔ مثلاً میکزی ڈیم (Myxidium)  
 میکوبولس (Myxobolus)۔

جماعت مائیکرو اسپورڈیا (Microsporidia)  
 یہ زیادہ تر آرتھرو پوڈا اور پھیلیوں کے طفیلی ہیں۔ ان کے  
 بذریعہ چھوٹی جسامت کے ہوتے ہیں تقریباً دو تا بیس ملیمٹر۔ ان میں  
 صرف ایک قطبی ریشہ ہوتا ہے۔ مثلاً نویسیما (Nosisma)۔  
 میکوا (Telomyxal)۔

(د) ذیلی عانک۔ سی ٹیو فور (Ciliophora) سی لیش (Ciliates)  
 یہ میٹھے پانی میں بھی ملتے ہیں اور سمندر میں بھی۔ ان کی سوانح حیات کے  
 کم از کم ایک درجے پر مدد ہے ہوتے ہیں۔ ان میں مخصوص طور پر دو قسم  
 کے مرکوزے ہوتے ہیں۔ ان میں بھوک کا عمل ہوتا ہے۔ پارگی کی مستوی  
 تبدیلی طور پر محور سے عرضی طور پر ہوتی ہے۔

مقامی طور پر ترجیب ہاتے ہیں۔ نخل بعض میں ہوتا اور بعض میں نہیں  
 ہوتا۔ بعض جنسوں میں ملی زواجیت ہوتی ہے۔

ذیلی جماعت ریلیولے ریا (Radiolaria) یہ بحری  
 پروٹوزونس ہیں۔ مرکزی کیسہ، خلیہ مایہ کو دو خلیوں میں تقسیم  
 کر دیتا ہے۔ ان کا ڈھانچہ سیلیکاٹی ہوتا ہے۔ ان کے کاذب پیر مخصوص  
 قسم کے ہوتے ہیں۔ مثلاً کلو زوم (Collozoum) لیٹوسرکس  
 (Lithocircus)۔

ذیلی جماعت۔ اکیان تھے ریا (Acantharia) اکثر اراکین  
 بحری ہیں۔ ڈھانچہ امراشیم سیلیٹ سے بنا ہوتا ہے۔  
 خلیہ مایہ کی بیرونی پرت اکثر محوروں میں سیلیکٹ جیسی ساختوں سے  
 جڑی رہتی ہے۔ مثلاً اکانتھو میٹرا (Acanthometra) لیٹھاپ  
 ٹیرا (Lithop Tera)۔

ذیلی جماعت ہیلیو زوٹیا (Heliozoia) اکثر اراکین  
 میٹھے پانی میں ملتے ہیں۔ ڈھانچہ اگر موجود ہو تو چھلکوں اور شوکوں کی شکل  
 میں ہوتا ہے۔ بعض اراکین میں خول ہوتا ہے۔ ان میں برو پیریا  
 ریشی پیر ہوتے ہیں۔ مثلاً اکیٹ نو اسفیریم (Actinospherium)  
 اکانتھوسٹس (Acantho Cystis)۔

ذیلی جماعت۔ پروٹیمو مرکزی ڈیا (Proteomyxid) یہ  
 طفیلی ہیں۔ ان کے کاذب پیر نازک اور دانے دار ہیں۔ ان میں ڈھانچہ  
 نہیں ہوتا۔ ان میں سے اکثر بلودوں کے خلیوں میں نینز والو سی ڈا  
 (Volvocida) اور ریشے دار آبی میں ملتے ہیں۔ مثلاً سیوڈو  
 اسپورا (Pseudospora) لیپٹومیکسا (Leptomyxa)۔

(ب) ذیلی عانک۔ اسپوروزوا (Sporozoa) یہ فکتری اور  
 غیر فکتری جانوروں کے طفیلی ہیں۔ ان کی اجاتی اور جاتی  
 دونوں طریقوں سے تولید ہوتی ہے۔ سوانح حیات کی تکمیل کے لیے دونوں  
 درجے ضروری ہیں۔ اکثر اراکین بذریعہ پیدا کرتے ہیں اور بعض اراکین  
 میں ملی زواجیت بھی ہوتی ہے۔ ان کی حرکت بالٹو کاذب پیر کے ذریعے  
 ہوتی ہے یا پھسلتے ہوئے حرکت کرتے ہیں۔ ان کی تولید تشلی کو پریشیزو  
 ٹوٹی کے ذریعے عمل میں آتی ہے۔

جماعت ٹیلوسپوریا (Telospora) ان کی تولید  
 ہم زواجی طریقے پر ہوتی ہے اور اس کے بعد ہڈی بناوٹ عمل  
 میں آتی ہے۔ بعض اراکین کے بالیڈ کے مدار پر کاذب پیر ہوتے  
 ہیں۔ ان کے بذریعہ حیوانیہ، بذریعہ بناتے ہیں۔ یہ بذریعہ نئے میزبان  
 میں پہنچاتے جاتے ہیں یا دیگر (Vector) کے ذریعے فکری  
 میزبان میں پہنچاتے جاتے ہیں۔

ذیلی جماعت گریگاریا (Gregarina) یہ غیر فکری  
 جانوروں کے جسمی کپھے اور غذائی نالی میں طفیلی زندگی بسر کرتے  
 ہیں۔ زواجی پیدا نش سے پہلے زواجی خلیے جوڑے بناتے ہیں۔ ہائے

رکھنے والے سحر (Shrew) اور ہاتھی اور وہیل جیسے جسم جیسے رکھنے والے جانور شامل ہیں۔ گندھکی رنگ والی بانیل وہیل ۱۰ فٹ لمبی اور ۱۵۰ فٹ وزن ہوتی ہے۔ اس گروہ کے اراکین ہر قسم کے ماحول میں کامیابی کے ساتھ رہنے کی ذوقی صلاحیت رکھتے ہیں یہ پانی میں تیر سکتے ہیں ہوا میں اڑ سکتے ہیں زمین پر بھاگ سکتے ہیں اور زمین کے اندر بل بنا کر رہ سکتے ہیں نیز درختوں پر چڑھ سکتے ہیں اور شدید گرم اور انتہائی سرد مقامات پر یہ اپنی زندگی بسر کر سکتے ہیں۔

پستانوں کی انواع آج کل تقریباً چار ہزار ہیں۔ جن میں ۱۲۰ خاندانوں میں بانٹا جاسکتا ہے اس گروہ کے متعلق اراکین انسانی بن مائش، بندر، گائے، خرگوش، چوہے کے درندے وغیرہ ہیں۔ غیر متعلق پستانوں میں قابل ذکر چھٹی ہنا وہیل، پرند جیسے چنگوڈر چھلکے دار جلد والے سمور اور اندر سے دینے والے بلغا ڈک بل (Duck Bill) ہیں۔ قد ادا کے لحاظ سے چوہوں، گھبراہٹ اور خرگوشوں کا خاندان پستانوں کا سب سے بڑا ذیلی گروہ ہے جس میں مختلف اقسام کے جانور پائے جاتے ہیں۔ ان کے برخلاف افریقہ کے اردوارک (Ardvark) اپنے گروہ کی واحد نوع ہے۔

ہاتھی، گھوڑے اور گینڈے ایسی مثالیں ہیں جو آج سے ۳ لاکھ سے ۳ کروڑ سال کے دوران سب سے زیادہ اور سب سے عجیب و غریب نوعیت کی تبدیلیوں سے گزرے ہیں۔ پستانوں میں سب سے زیادہ مختلف قسم کے جانور، منطقہ جارحانہ علاقے میں پائے جاتے ہیں۔ بحیرہ قزوئس اور بحر الکاہل کے دور دراز جزیروں میں جہاں کسی جانور کا وجود نہیں وہاں چمکا ڈر ضرور پائی جاتی ہے۔

انسان اور پستانے جنگلی اور گھریلو پستانوں کا تعلق انسان سے اس کے سماجی اور تاریخی ارتقار کے ساتھ رہا ہے۔ اپنے شعور کی بیداری اور سارے سماجی ارتقار کے دوران انسان اپنی غذا اور لباس کے لیے پستانوں کا محتاج رہا ہے۔ گھریلو جانوروں نے

انسان کی مدد کی ہوئی آبادی کے لیے غذا اور حمل و نقل کے لیے سہولت مہیا کی ہے آج بھی گھریلو چوہے، خرگوش، مٹی پگ (Guinea Pig)

ہمسٹر (Hamster) اور جربیل (Gerbil) سب ہی انسانوں کی محمولوں میں فعالیت، نفسیات اور امراضیات کی تحقیقات کا موضوع ہیں۔ آج بھی جہاں وحشی انسانوں کی غذا کا بڑی حد تک انحصار جنگلی جانوروں پر ہے وہیں مہذب انسان تفریح کی خاطر مختلف پستانوں کا شکار کرتے ہیں۔

یہ بات بھی دلچسپی سے خالی نہیں کہ سمندری پستانوں کا کھوج لگانے کے سلسلے میں قطب شمالی اور قطب جنوبی کے بہت سے غیر معروف علاقے دریافت کیے گئے۔ الاسکا اور سائبرائیٹیا (Lapland) کے نامعلوم مقامات کا انکشافات سمور کے حصول کی کوششوں کے سلسلے میں ہوا گینڈے کے سینک، ہاتھی دانت اور مشک کی

جماعت سی لی اے ٹیا (Ciliate) اس جماعت کی وہی خصوصیات ہیں جو ذیلی جانور کی ہیں۔

ذیلی جماعت ہولوٹریا کیا (Holotrichia) اس کے اکثر اراکین آزاد زندگی گزارتے ہیں۔ چند ہی طفیلی ہیں۔ تمام ہلے مساوی جسامت کے ہوتے ہیں۔ مثالیں کولیپس (Coleps) بیلان ٹی ڈیم (Balantidium) پیرامیشیم (Paramaecium)

ذیلی جماعت پیری ٹریا کیا (Peri Trichia) اس کے بعض اراکین بحیری ہیں بعض میٹھے پانی میں ملتے ہیں اور بعض طفیلی ہوتے ہیں۔ بالغ درجے پر پہنچ کر ان کے ہلے غائب ہو جاتے ہیں البتہ راسی ہلے برقرار رہتے ہیں۔ اکثر کسی شے سے جڑے رہتے ہیں۔ ان کے سروے رحلی ہیں اور ان کے جسم کے درمیانی حصے میں ہڈیوں کا ایک پٹا ہوتا ہے۔ کئی اراکین بستیاں بناتے ہیں۔ مثالیں ورتیسیلا (Vorticella) کارپے شیم (Curchesum)

ذیلی جماعت سکٹوریا (Suctorior) یہ سمندر اور میٹھے پانی میں ملتے ہیں اور آزاد زندگی بھی گزارتے ہیں۔ بالغ درجے پر ان کے ہلے نہیں ہوتے۔ ان میں سے اکثر، ایک ڈنڈی کے ذریعے کسی شے سے جڑے رہتے ہیں۔ کلیاؤ کے ذریعے ایک مخصوص سروہ تیار ہوتا ہے۔ ان میں سے اکثر اراکین اپنے گھروں کے ذریعے دوسرے سی لی ایٹس کو غذائے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ مثال ڈینڈرو سوما (Dendrosoma) ٹوکوفریا (Tokoprya)

ذیلی جماعت اسپائروٹریا کیا (Spirotrichia) یہ سمندری اور میٹھے پانی میں ملتے ہیں بعض ہم باشی یا طفیلی زندگی بسر کرتے ہیں ان کے بوقی عضو سے واضح ہوتے ہیں اور ان سب میں باریک ہار یک جھلیاں ہوتی ہیں۔ مثالیں اسٹینٹر (Stentor) ہال ٹی ریا (Halteria) یلوپلوٹس (Euplores) ڈیپلوڈی نیم (Diplodinium)

## پستانے

پستانے ایسے ریڑھ دار جانور ہیں جن کے لومولودیکوں کی پرورش دودھ پر ہوتی ہے۔ دودھ ماں کے پستان غدد میں تیار ہوتا ہے اسی صفت کی وجہ سے سارے دودھ پلانے والے جانوروں سے جماعت ممالیہ (Mammalia) کی تشکیل ہوتی ہے۔ پستانے گرم خونی والے جو پائے (سوائے آبی پستانوں کے) ہیں جن کے جسم پر بال پائے جاتے ہیں۔ پستانوں کا ارتقاء مختلف شکل و جسامت رکھنے والے جانوروں کی شکل میں ہوا ہے۔ اس گروہ میں چند گرام وزن

تلاش اور حصول نے تفریح سے ہٹ کر سیاسی رقابتوں کی شکل اختیار کر لی۔

بعض پستانے مثلاً چوہ، دنیا کے ہر حصے میں پائے جاتے ہیں اور کثیر نقصان کا باعث بنتے ہیں اسی طرح سبزی خوردہ پستانے فصلوں کی تباہی کا سبب بنتے ہیں، تو درندے انسانوں اور ان کے گھریلو اور ہائو جانوروں کا شکار کرتے ہیں۔ یہی نہیں بلکہ پستانے انسان میں بیماری پھیلانے کا ذریعہ بھی ہیں پلنگ، زرد بخار، تیس، مزہ راک، پھاڑوں کا چنٹا بخار پستانوں ہی کے ذریعہ پھیلتا ہے۔ بہت سے پستانے جنھوں نے انسان کے ساتھ غذائی مسابقت کی کوشش کی وہ یا تو بالکل نابود ہو گئے یا اب ان کی چند ہی قسمیں حیوان گھروں میں باقی رہ گئیں۔ اور شاید معدوم بھی ہو جائیں۔ آبنائے برنگ میں پائے جانے والے سمندری بھڑے سارے کے سارے غذا کی خاطر شکاریوں کی نذر ہو گئے۔ انھیں ۱۳۱، ۱۱۱ میں دریافت کیا گیا تھا۔ لیکن ان کے لذیذ گوشت کی وجہ سے ۱۹۷۸ء تک شکاریوں نے انھیں مکمل طور پر ختم کر دیا۔

**طبی تاریخ** پستانوں کی اعلیٰ تولیدی حیات، نگہداشت کی درجے، طرز عمل کی توافقی پلنگ اور غاراجی ماحول سے غیر متاثر مستقل جسمی پیش، ان کی اعلیٰ سطحی تنظیم کی ذمہ دار ہے۔ اپنی سات کروڑ سالہ ارتقائی تاریخ کے دوران پستانے نہ صرف تمام زمینی جانوروں پر غالب رہے بلکہ آبی حیوانی دنیا میں بھی انھیں اہم مقام حاصل رہا۔ اپنے ارتقائی اعتبار سے مختلف اور متعدد ماحولوں میں زندگی گزارنے کا توانی پیدا کرتے رہے۔ زمین کے اندرونی حصے ہوا کے اوپر کی حصے میٹھے پانی کے دریا اور کھارے پانی کے سمندر، کوئی بھی ان کی دترس سے باہر نہیں رہا۔

**تولید** پستانوں کے ارتقاء میں ان کے طرز تولید نے اہم حصہ لیا ہے۔ مادہ پستانوں میں بلغمی جسم (Pituitary Body) اور بیضدان سے خارج ہونے والے ہارمون باہم مل کر ایک مظہر پیدا کرتے ہیں، جسے شہوانی دور کہتے ہیں۔ شہوانی دور کے ساتھ، بیض ریزی عمل میں آتی ہے۔ اسی زمانہ میں مادہ زکو قبول کرنے پر آمادہ رہتی ہے۔ شہوانی دور سے قبل ایک پیش شہوانی زمانہ ہوتا ہے۔ جس میں بیض جسرانی غدد ہارمون کے زیر اثر پختہ ہوتے ہیں اور شہوانی دور کے ختم سے قبل، بیضے، جرابوں سے علیحدہ ہو کر بیض نالی میں خارج ہو جاتے ہیں۔ اسی دوران ایک اور ہارمون، جسم اصغر سے خارج کیا جاتا ہے تاکہ باروری کی صورت میں بیضے کو رحم کی دیوار سے چسبان رکھا جاسکے۔ اعلیٰ پستانوں میں شہوانی دور کے ساتھ حیض کا دور بھی جاری رہتا ہے بن ماسوں میں بیض ریزی سے پہلے شہوانی دور بہت نمایاں رہتا ہے۔ یہ مظہر پستانوں کے لیے مخصوص ہے لیکن ان کے بعض گروہوں میں یہ اور تبدیلیاں

بھی ہوتی ہیں۔

پستانوں کی سب سے ادنیٰ جماعت مائوٹرمس (Monotremes) کی ہے۔ یہ ہوام کی طرح ٹول دار، انڈے دیتے ہیں، ساتھ ہی ان میں پستانوں کی طرح بیض ریزی کا دور بھی جاری رہتا ہے۔ ان کے انڈوں میں ہوام اور پرندوں کے انڈوں کی طرح زردی بہت زیادہ ہوتی ہے اور بچوں کے اندر دینے جاتے ہیں دس دن سکھے جانے کے بعد بچے نکل آتے ہیں اور ماں کے دودھ پر پرورش پاتے ہیں۔ مارسوپلیٹس (Marsupials) میں تولید اعلیٰ پستانوں سے اس طرح مختلف ہوتی ہے کہ ان کے رحمی دور میں ثانوی درجہ نہیں ہوتا اور رحمی دیواروں پر بیضے چسپاں نہیں ہو سکتے۔ مختلف انواع میں ۸ سے ۲۸ دن تک رحم میں رہنے کے بعد باہر نکل کر بچے پستان کی بیض سے چمٹ جاتے ہیں اور منسلک تھیلی میں نو پاتے ہیں۔

اعلیٰ پستانوں میں مشیمہ پایا جاتا ہے، جس سے نمونانے والے جنین پرورش پاتے ہیں۔ مشیمہ جنین کی جنینی دعا ہوتی ہے ان کی دیواروں کے ذریعے غذا اور گیس جنین کو پہنچتی ہیں مل کی مدت مختلف پستانوں میں مختلف ہوتی ہے۔ گھریلو چوہوں کی ایک قسم میں حمل کی مدت ۲ ہفتے ہوتی ہے، اس کے برخلاف ٹیلی وہیل میں ۱۱ مہینے اور افریقی مامی میں ۲۱ سے ۲۲ مہینے۔

نوموڈ پستانے، مادہ کے پستانی غدد سے افزائندہ دودھ پر پرورش پاتے ہیں۔ اعلیٰ پستانوں میں نوموڈ دودھ کو پستانی، بعضی سے چوس لیتے ہیں۔ لیکن مارسوپلیٹس میں مادہ دودھ کو بچوں کے منہ میں چمک کرتی ہے۔ دودھ علم، پروٹین (کپسین) اور لیکٹوز (یعنی شکر) وٹامنس اور یٹکوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ میل اور وہیل کا دودھ، گائے کے دودھ سے ۱۲ گنا زیادہ لمبی اور ۴ گنا زیادہ پروٹینی ہوتا ہے لیکن اس میں لیکٹوز بالکل نہیں ہوتا۔ دودھ نوموڈ کو سرعت سے نومانے کے لیے، توانائی بہت کرتا ہے، بعض سمندری پستانوں کا وزن پانچ دن میں گنا ہو جاتا ہے۔

**سماجی طرز عمل** پستانوں میں ماں اور اولاد کا متعلق انتظامی نوعیت

کا ہوتا ہے۔ پسیدائش کے بعد، بچے کا ماں سے غذا حاصل کرنے اور بالکلہاں ماں کے سہارے زندہ رہنے کی وجہ سے ماں کو بچے کی تربیت کا موقع فراہم ہوتا ہے، نوخیز پستانوں میں اپنے معر پرکھوں کے تجربات سے فائدہ اٹھا کر پلکار طرز عمل اختیار کرنے کی ایسی صفت ہے، جو جانوروں کے کسی دوسرے گروہ میں نہیں ملتی۔ اور یہی صفت، ارتقاء میں پستانوں کی کامیابی اور دوسرے جانوروں پر ان کی فوقیت کا سبب بنی تربیت کرنے کے امکانات نے عصمی نظام میں پیچیدگی پیدا کی تاکہ انتخابی توافقات کے اختیار کرنے میں جانور کو مدد مل سکے۔ ماں اور اولاد کی رفاقت پستانوں میں سکھنے اور حافظہ کی صفات کو اجاگر کیا اور وہ ماحول کی تبدیلیوں کا

کیفیت، موسم خوابی نہیں ہے۔ موسم خولی میں توانائی کے صرفہ کو کم سے کم کرنے کے لیے فطرتی تنظیم عمل میں آتی ہے جسے پیش کم ہوجاتی اور تنفس نام سرگرمی کی حالت سے گزر کر صرف ایک فیصد تک رہ جاتا ہے اسی تناسب سے دوران خون بھی گھٹ جاتا ہے۔ جھلی دموی رسد بہت کم ہوجاتی ہے لیکن اگر جسم مجمد ہونے کی حد تک ٹھنڈا ہونے لگے تو یکایک بیداری عمل میں آجاتی ہے۔ ریچھ اسکنک (Skink) اور ریون (Raccoon) میں یہ بیداری تیزی سے ہوتی ہے گرمی کی شدت، خشک سالی اور غذا نہ ملنے کی صورت میں پستانے، کاہلی اور سستی کا اظہار کرتے ہیں۔ اس دوران جانور کسی عارضی سایہ میں مستاتا ہے۔ سستانے کے دوران بھی خول کا عمل متاثر ہوتا ہے لیکن اس قدر نہیں کہ جس قدر موسم خوابی میں ہوتا ہے۔ غیر موزوں حالات میں پستانے مخصوص طرز عمل کا اظہار کرتے ہیں۔ اس عرض سے جانور عموماً مینڈروں پر منتقل ہو جاتے ہیں۔ آئندہ منظرہ معتدلہ کے چمگا درخت موزوں موسم سے بچنے کے لیے طویل مسافت طے کرتے ہیں۔ چمگا درختوں کی دیگر انواع، غیر موزوں موسم اور خشک شش کی عدم دستیابی کی وجہ سے غاروں اور اس طرح کی پناہ گاہوں کا سہارا لیتی ہیں۔ قطب شمالی کے کاربو (Caribou) برت بلوش ٹنڈرا (Tundra) سے نعتل مقام کر کے جنگلاتی منطقوں میں چلے جاتے ہیں۔ دریائی بھڑے قطبی سرپا سے بچنے کے لیے طویل مسافت طے کر کے زیادہ معتدل علاقوں میں منتقل ہو جاتے ہیں ویل اورسل بھی سرسبز نعل مقام کر کے خوش گوار علاقوں میں چلے جاتے ہیں۔

**آبادی** چھوٹے پستانوں میں افزائش نسل بہت تیزی سے ہوتی ہے۔ جو بچے تین ہفتے کی عمر کو پہنچ کر بالغ ہو جاتے ہیں۔ اور تین ہفتے سے کم کے عمل کے بعد بچے دینے لگتے ہیں۔ موافق حالات میں چوبیس سال بھر بچے دے سکتے ہیں اور پھر خول میں کم از کم چار بچے دیتے ہیں۔ چھوٹے پستانوں کے مقابلے میں بڑے جانور زیادہ طویل مدت میں بالغ ہوتے ہیں عمر کے لحاظ سے بھی چھوٹے پستانے کم عمر ہوتے ہیں اور بڑے جسامت والے زیادہ طویل عمر رکھتے ہیں لیکن چمگا درختوں کی عمر کا تخمینہ ۲۰ سال لگایا گیا ہے اکثر جانور قید کی حالت میں زیادہ مدت زندہ رہتے ہیں خارشیت کو اس حالت میں ۵۰ سال تک زندہ دیکھا گیا ہے۔ گھوڑوں کی عمر ۲۰ سال یا تھکی کی عمر ۷ سال، دیہی گئی ہے انسان کی عمر پستانوں کے تمام معلوم انواع میں سب سے طویل ہوتی ہے۔

**نقل مکان** پستانوں میں مقام سکونت کے اعتبار سے نقل مکان کے واقعات بھی اعتبار کیے گئے ہیں۔ ابتدائی پستانہ بیخ انگشتی تھا اور اپنے اگلے اور پچھلے جوارح کی انگلیوں، ہتھیلیوں اور پیروں پر چلتا تھا۔ ساربا، چلنے والے پستانوں کے جوارح بہت حرکت پذیر ہوتے اور کافی گروس کرتے ہیں۔ دوڑنے والے پستانے میں بالو تمام سلامیات (انگلیاں) پر جانور دوڑتا

مناسب طور پر انتہائی اوقات کے ذریعے جواب دینے کے قابل بن گئے۔ ارتقائی نقطہ نظر سے کم مدت تبدیلیوں کا کامیابی سے جواب دینا، جنینی رد عمل سے نسبتاً بہت زیادہ اہم ہے۔ بعض پستانے مادہ کے شہوانی دور کے زمانہ میں قوس کے ساتھ رہتے ہیں ورنہ عینہ زندگی بسر کرتے ہیں۔ بعض انواع میں مائی گردہ پائے جاتے ہیں۔ ایسے گردہ، تولیدی یا دفاعی یا دونوں افعال کی انجام دہی کے لیے ہوتے ہیں۔ ان سماجی گردہ ہوں میں باضابطہ اقتداری تنظیم پائی جاتی ہے جو افراد کے درمیان طاقت کے مظاہرے کے ذریعہ قائم کی جاتی ہے لیکن اکثر گردہ ہوں میں طاقت کے استعمال کی بجائے توانائی کو سماجی تنظیم کی برقراری کے لیے محفوظ رکھا جاتا ہے۔ سماجی پستانوں میں جنسی دو شکلیت (نر و مادہ کا عینہ عینہ ہونا) بہت نمایاں ہوتی ہے۔ یہ، اس وجہ سے ہے کہ غالب نر عموماً لگہ میں سب سے بڑا اور سب سے زیادہ مضبوط اور اسلحہ دار ہوتا ہے۔ غالب نر جفتی کے لیے، دوسروں کے اقویٰ قوت رکھتا ہے یا پورے لگے کو اپنا محرم بناتے رکھتا ہے۔ اس مظہر کی وجہ سے ان انواع میں ثانوی جنسی خصوصیات پیدا ہو جاتی ہیں۔

سماجی زندگی کا ایک اور مظہر کھیل ہے جو نوع پر یکساں اور بچے آپس میں کھیلتے ہیں۔ اس کھیل کے دوران ماں بچوں کی تربیت کرتی ہے اور سماجی گردہ ہوں کے بچوں میں غالب صفت پیدا کرنے کی صلاحیت اسی کھیل کے دوران ترقی کرتی ہے۔

پستانوں کی ایک اور اہم صفت، حد بندی ہے یعنی ہر فرد اس بات کا متنبی رہتا ہے کہ اس کے گھر اور اس خاص رقبہ کی حد بندی کی جائے۔ اس سلسلہ میں ایک ہی نوع کے اراکین آپس میں اپنے گھر کے رقبہ کی حفاظت کے لیے دوسرے اراکین سے لڑ جاتے ہیں۔ گھر نہیں کرتے۔ حیوانی دنیا میں یہ مظاہرہ پستانوں کی نسبت پرندوں میں زیادہ نمایاں ہوتا ہے پستانہ میں حد بندی پیشاب یا خصوصی غدود کے اخراج سے کی جاتی ہے جیسا کہ لیومرز (Lemurs) میں دیکھا گیا ہے۔ وہ پستانے بھی

جو حد بندی کا مظاہرہ نہیں کرتے وہ اس بات کو پسند نہیں کرتے کہ ان کی سرحد و علاقہ میں ضرورت سے زیادہ افراد جمع ہو جائیں۔ اسی لیے انفرادی حد کو باقی رکھنے کے لیے آپس میں لڑائیاں ہوتی ہیں۔ اس انتظام سے حاصل شدہ علاقے میں ہر فرد کے لیے آرام دہ جگہ مل آتی ہے۔

**پستانوں کی ماحولیات** پستانے ماحول کی انتہائی

سردی یا گرمی کے خلاف رد عمل کا اظہار کرتے ہیں۔ غیر موزوں موسم میں عارضی خوابیدگی ان چھوٹے پستانوں کے لیے موزوں ہے، جو سردی اور گرمی کو جلد قبول کرتے ہیں۔ منطقہ معتدلہ میں رہنے والی چمگا درختوں میں سونے کے دوران، جسم کی تپش اطراف کے ماحول کی تپش کے برابر ہوجاتی ہے۔ قطبی ریچھوں میں بند عرض البلد پر طاری ہونے والی بے خسی کی سی



(مارسوپلیس) مختلف نوعیت کی غذائی عادات کا اظہار کرتے ہیں اسٹریٹوی مارسوپلیس، مختلف اور متنوع ماحول میں زندگی بسر کرتے ہیں۔ ان کی قسمیں اور عادات بھی مختلف ہیں مثلاً فیصل وار پھموند اور مورخوڑ چو ہے، بلیاں اور بھیر پئے، بعض کھونسوں نے خرگوش کی طرح زیر زمینی زندگی اختیار کر لی ہے۔ یہ نبات خور ہیں۔ لنگاہ اور وٹانی (Wallaby) چرنے والے جانور ہیں۔ چمگا دروں میں بھی غذائی عادات کے عجیب و غریب توافقات پائے جاتے ہیں۔ ان کے پر کے ابتدا ہی سے دو گرو ہوں یعنی کرم خور اور پھل خور میں بٹ گئے۔ پھل خوروں (میگا پیرا پیٹیرا) (Mega-Chiroptera) نے اپنی عادات برقرار رکھیں۔ ان میں سے بعض نے شہد خوری اختیار کر لی۔ کرم خوروں (مائیکرو پیرا پیٹیرا) (Micro Chiroptera) نے مختلف غذائی عادات اختیار کر لی ہیں۔ ان میں سے اکثر تو خفاش خور رہے لیکن ان کے دو خاندان، پھلی خور بن گئے۔ جزئی امریکہ کے چمگا در، پھل، پھلوں کا شہد، خفاش، اور چھوٹے فترے (جن میں چھوٹے چمگا در بھی شامل ہیں) کھا جاتے ہیں۔ چمگا دروں کا ایک خاندان ویبائٹر (Vampire) ہے، جس کے دانت خون چوسنے میں مدد دینے کا توفیق رکھتے ہیں۔

**شکل اور ساخت** پستانوں کے جلد پر بال ہوتے ہیں ان کا بنیادی فعل، محافظی ہے اور جلد کو گھسنے سے بچاتا ہے۔ جلد کی سطح کے نیچے چربی اور نامیاتی مٹوں کی تہ ہوتی ہے جو مخالف پھموند اور مخالف بڑیا، خاصیت رکھتی ہے۔ جلد میں اور زیادہ نیچے منفی برقی پرت ہوتی ہے۔ برونی نامیاتی یا روانی مٹوں کا دفاع کرتی ہے۔ ہر جلد سے نیچے جلد ہوتی ہے اس میں خون کا دورانی نظام بہت وسیع ہوتا ہے اور جلد کو جس قدر خون کی ضرورت ہوتی ہے، اس سے کہیں زیادہ خون پہنچاتا ہے۔ اس نظام کا مقصد تھمیش اور خون کے دباؤ کو اعتدال پر رکھنا ہے۔ اسی تہ میں اعصاب کے سروں کا وسیع جال پھیلا رہتا ہے۔ تاگر گری سردی اور درد کے احساسات سے درد کو واقف اور خبردار رکھا جائے لب اور انگلیوں کے سروں پر مٹوں اعصاب کے حسی سرے ہوتے ہیں۔ بالوں سے متصل غدود ہوتے ہیں، جن میں پسینہ خارج کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے بالوں کی مختلف شکلیں ہوتی ہیں مٹیوں کے گل مجھے بھی بال ہیں۔ گینڈے کے سینک کبیرا (Keratin) پر مشتمل ہیں جو بال ہی سے حاصل ہوتا ہے کیراٹن کی دوسری متبدلہ شکلیں سینک، کھڑ ناخن، چنگل اور وہیل بڑی ہیں۔

جلد کا بنیادی عمل حفاظتی ہے لیکن پستانوں میں تیش کو متوازن رکھنے اور بچوں کو تغذیہ میں مدد دینے کا فعل بھی یہ انجام دیتی ہے پسینے سے جسمی سطح، ٹھنڈی رہتی ہے۔ پسینے کے غدود ہی کی متبدلہ شکل دو دھینکے غدود ہیں۔ اعلیٰ ترین پستانوں خصوصاً پرائیمیٹس میں چہرے کی جلد پیچیدہ عضلات

ہے یا سلامیات کے سروں پر۔ اول الذکر کی مثال کتا اور آخر الذکر کی مثال گھوڑا ہے۔ اعلیٰ تر گروہوں میں حرکت صرف انگی با پھلی سمت میں ہو سکتی ہے۔ کودنے کی خصوصیت کا ارتقار مختلف گروہوں میں مختلف طور پر ہوا ہے۔ کودنے والوں مثلاً لنگاہ وغیرہ میں پھلے پر کاتی لیے اور انگی پر نسبتاً بہت جھوٹے اور دم لمبی ہوتی ہے۔ بعض پستانے کافی جیم ہوتے ہیں۔ لگے پیرستون کی طرح ہوتے ہیں سلامیات میں تخفیف نہیں ہوتی بلکہ وہ جارح کے حور کے اطراف ایک حلقہ میں ترتیب دیتے ہوتے ہوتے ہیں۔ چمگا در حقیقی اڑنے والے پستانے ہیں۔ پروازی خصوصیت نے ان کے جسم میں خصوصی تبدیلیاں پیدا کر دی ہیں۔ مختلف قسم کے پستانے نے طرائق توفیق اختیار کر لیے ہیں جیسے کہ بعض فیصل والے جانور روڈنٹس (Rodents) طرائق توفیق کا لازمی نتیجہ درختوں پر چڑھ سکنے کی عادت ہے بعض غیر طرائق جانور مثلاً گھری بھی چڑھنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ طرائق توفیق رکھنے والے پستانے مثلاً بندر، لنگور، بن ماس وغیرہ پسینج انگشتی ہوتے ہیں ان کے جوارح بہت زیادہ حرکت پذیر ہوتے ہیں نئی دنیا کے اکثر بندروں میں لمبی دم ہوتی ہے جس کو وہ "پانچوس" جارح کی طرح استعمال کرتے ہیں۔ کبن (Cobbon) میں انگوٹھا جسامت میں گھٹ گیا ہے تاکہ جانور درختوں کی شاخوں کو پکڑ کر ایک شاخ سے دوسری شاخ تک لمبی میٹگیں لے سکے۔ تارسیرز (Tarsiers) میں انگلیوں کی اندرونی جانب گدیوں کی بناوٹ عمل میں آتی ہے تاکہ گرفت مضبوط ہو سکے۔ یہ اس کا اختیار کردہ طرائق توفیق ہے بہت سے سلاٹھ (Slath) جو طوائف زندگی بسر کرتے ہیں، ان کی انگلیوں پر چنگل یا کاتی بوسے ناخن ہوتے ہیں۔ بعض پستانوں نے آبی زندگی اختیار کر لی ہے، جیسے کہ اود بلاؤ، مٹلی چوہے، آبی مٹرو (Squid) ویل ریس (Walrus) اور سبل (Seal)۔ یہ اپنے بچے خشکی پر دیتے ہیں، لیکن دریائی بچھڑے پانی کے باہر بالکل ہی لاچار ہو جاتے ہیں۔ آبی پستانوں کے جوارح بتوار جیسے ہو گئے ہیں اور جسامت میں گھٹ گئے ہیں۔

**غذائی عادات** اولین پستانے اپنے ہوام اجداد کی طرح سرگرم اور جلد آور تھے۔ اس اولین گروہ سے مختلف قسم کی غذائی عادات رکھنے والی شاخوں کا ارتقا ہوا۔ موجودہ پستانوں میں، غذائی عادات کا ایک وسیع طیف ملتا ہے۔ اکثر زمینی اور بعض آبی پستانوں میں گوشت خوری سرسپرست ہے مٹرو ببار خور ہے اور بعض وقت اپنی جسامت سے زیادہ بڑے فقری جانوروں کا شکار کرتا ہے۔ اپنے وزن سے گئی غذا کھا جاتا ہے تاکہ اس کی سرگرم عمل زندگی کی تجوی ضروریات پوری ہو سکیں۔ سب سے بڑا پستانہ، نیل وہیل ہے، جو چھوٹے چھوٹے آبی جانوروں کو غذا کے طور پر استعمال کرتی ہے۔ بعض گوشت خور پستانے ہمہ خور ہوتے ہیں مثلاً ریون (Raven) ریتھ اور بعض سبزی خور مثلاً پستانہ (Pig) فیصل والے جانور

یکسانیت نے یکساں خصوصیات پیدا کر دی ہیں۔ اگلے یا کھٹنے والے دانت، توڑنے والے دانتوں میں تبدیل ہو گئے ہیں۔ بعض دانت غائب ہو گئے ہیں اور آخری اور سامنے والے دانتوں کے درمیان، خالی حصہ پیدا ہو گیا ہے۔ آخری پچھلے دانت چبھے ہو کر غذا کو سینے کے لیے مختصر ہو گئے ہیں۔ نبات خوری کی خصوصیات مختلف گروہوں روڈنٹس (Rodents) پرائیمیٹس (Primates) انگویلیٹس (Ungulates) اور سب انگویلیٹس (Sub Ungulates) میں میلہ علیحدہ طور پر ارتقاء پاتی ہیں۔

**ڈھانچہ** پستانوں کا ڈھانچہ، دوسرے فقریوں کے ڈھانچے سے بہت زیادہ ترقی یافتہ ہے۔ ان میں لمبی ہڈیوں کی بناوٹ مخصوص طریقے سے ہوتی ہے۔ پستانوں میں عظم سازی یا ہڈیوں کی بناوٹ میں ہڈیوں کے سروں پر ثنائی ہڈیاں ہوتی ہیں۔ ہڈیوں کا نمو، برنامی اور اصل ہڈی کے درمیان ہوتا ہے۔ ہڈیوں کا نمومعین قسم کا ہوتا ہے ایک مرتبہ جب نامی مظہر کی سرگرمی بند ہو جاتی ہے، تو ہڈیوں کا نمو بھی رک جاتا ہے لیکن دوسرے تمام فقریوں کی طرح پستانوں میں ہڈیوں کی تمام عمر مسلسل تازہ بناوٹ ہوتی رہتی ہے۔ نامی ہڈیوں کی وجہ سے اہل ہڈیوں کو متحرک رہنے میں مدد ملتی ہے۔ تمام فقریوں کی طرح پستانوں کا ڈھانچہ بھی مرکزی اور محوری اور جانبی یا زائیدی ہوتا ہے۔ محوری ڈھانچہ دماغ گھراور فقروں پر اور زائیدی ڈھانچہ لمبی ہڈیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ پستانوں کا دماغ گھراور (کھوپڑی) دماغ کی جسامت کو گھیرنے کی ضرورت کے لحاظ سے کافی بڑا ہو گیا ہے۔ پستانوں میں کھوپڑی کی چلی جانب دو موخری ہڈیاں ہوتی ہیں، جو پستانوں کی مخصوص خصوصیات میں سے ہیں۔ اسی طرح کان میں پانی جانے والی بین ہڈیاں اس گروہ کے ساتھ مخصوص ہیں۔ گھیرے (علامی اور صدری) بھی نقل مکان سے موافقت پیدا کرنے کی غرض سے تبدیل ہو گئے ہیں۔

پستانوں کا عضلی نظام، ہوا کے ایسے ہی نظام عضلات کے مماثل ہوتا ہے البتہ جلد اور جڑے کے عضلات میں حل و نقل کے توازن کی وجہ سے تبدیلیاں پیدا ہوتی ہیں۔

**ہضمی نظام** اکثر پستانوں میں ہضمی نظام بہت زیادہ مخصوص قسم کا ہوتا ہے۔ نبات خوروں میں آنت، مقابلتا بہت لمبی ہوتی ہے اور معدہ خصوصی ہوتا ہے۔ ہضمی نظام میں مختلف خامروں اور ہریم باشن بکڑی کے اعمال کے نتیجے میں مختلف قسم کے توانقات پیدا ہو گئے ہیں۔ جگالی کرنے والے پستانوں میں معدے کے چار حصے ہو گئے ہیں۔ ہر حصہ نباتی غذا کو ہضم کرنے کے سلسلہ میں خاص خاص افعال انجام دیتا ہے۔ چھوٹی آنت کے آخری سرے پر پائے جانے والے آغور میں بکڑیا اور سلیوز جیسے پیچیدہ مرکبات کو قابل ہضم بنایا جاتا ہے

کے زیر اثر رہتی ہے اور جلد کی حرکات سے جذبات کا اظہار ہوتا ہے۔ اکثر پستانوں میں پسیم کا رنگ اور ساختی شکل، ان کے عادات کا مظہر ہوتی ہے۔ سر میں بالوں کی ایال خوفناک ہوتی ہے۔ اسکنک (Skinks) کا پشیمینہ عسبر دا کر نے والا یا فریب دینے والا ہوتا ہے۔ یوں تو ہر پستانے کی جلد پر بال ہوتے ہیں لیکن بعض میں یہ ثنائی طور پر غائب ہو گئے ہیں یا تخفیف پائے گئے ہیں۔ دریائی پھرتے میں بالوں کی جگہ چربی کی دبیز زبر جلدی بت پائی جاتی ہے اور بال صرف منہ کے اطراف، سخت گل پچھوں کی شکل میں رہ گئے ہیں۔ وہیل کے جسم پر بال بالکل نہیں پائے جاتے۔ ان کی عسبر موجودگی سے وہیل کو تیرنے میں مدد ملتی ہے۔ بال دار پستانہ کے جسم کے بعض مخصوص حصوں پر بھی بال نہیں ہوتے۔ بندروں کے چہرے اور مین ڈرل (Mandrill) کے سر میں بال نہیں ہوتے اسی طرح باغی، پنگولین (Pangolin) اور ارمادیلو (Armadillo) کے جسم پر بھی بہت کم بال ہوتے ہیں۔

انسانوں کے سر کے مسلسل بڑھنے والے بالوں کی مثال کسی اور پستانہ میں نہیں ملتی۔ دوسرے قسم کے بال جو معین مدت کے لیے ہیں وہ جسم سے مختلف ادوار میں علیحدہ ہو جاتے ہیں۔ نوعمر پستانوں کا پشیمینہ، بہت نرم ہوتا ہے اور جانور کے بالغ ہونے سے قبل جھڑ جاتا ہے، اس کی جگہ دوسرے بال لے لیے ہیں مگر جانوروں میں ایک اور بال بال جھڑا اصلی بال نکل آتے ہیں۔ اس کے بعد وقفہ وقفہ سے بال گر جاتے ہیں اور ان کی جگہ نئے بال لے لیے ہیں۔ یہ عمل سالانہ یا سال میں دوبار ہوتا ہے۔

**دانت** غذائی عادات کی خصوصیات نے پستانوں کے دانتوں میں بہت زیادہ تبدیلیاں پیدا کر دی ہیں۔ ابتدائی پستانوں کے دانت تیز نوکیلے اور گوشت کو کھاٹنے والے یا قاطنی مادہ کو کھینچنے والے تھے۔ نبات خوروں میں پچھلے دانت اونچے اور چبھے ہو گئے۔ ہمد خور پستانوں مثلاً ریچ، سور اور انٹوں میں پچھلے دانت، نیچے اور گول ابھاروں والے ہو گئے۔ پستانوں کی مختلف انواع میں غذائی یکسانیت نے عجیب توانقات پیدا کیے ہیں۔ اس کی عمدہ مثال سماجی اور خنشا کھانے والوں میں ملتی ہے۔ یہ "موخوری" کہلاتی ہے۔ اس عادت کی وجہ سے انتہائی مختلف گروہوں مثلاً اکیڈنا (Echidna) مارسوپلیس (Marsupials) (Acarydactyl) اور پنگولین میں جیر تناک شکیلیاتی یکسانیتیں (مثلاً مضبوط چنگل، لمبی استخوان کھوپڑی، جو پیچھے پھیل جاتی ہے اور سرے پر نوک دار ہوتی دودھنا باہر نکلنے والی زبان، خمیالوں پر تخفیف شدہ جبرے اور مکمل طور پر غائب یا انتہائی سادہ دانت پیدا ہو گئے ہیں۔ مخصوص نبات خور پستانے، اپنے ارتقاء کے آغاز میں ہی اصل دھار سے علیحدہ ہو گئے تھے۔ نبات خوروں کے مختلف گروہوں، میں بھی غذائی

## دورانی نظام

پستانوں میں بھی پرندوں کی طرح قلب کا دایاں اور بائیں بطنیں ایک دوسرے سے پوری طرح ملیدہ ہوتا ہے۔ اس طرح شقی اور نظامی خون کا دوران مکمل طور پر آزادانہ عمل میں آتا ہے۔ قلب کی حرکات کو منظم کرنے کے لیے پرندوں کی طرح پستانوں میں بھی مخصوص خلیوں کا ایک مستطیل تودہ ہوتا ہے جو کمر و ریدوں کے مقام اتصال کی دائیں جانب اطاق پر ہوتا اور اداری عقدہ کہلاتا ہے۔ دورانی نظام، ایک پیچیدہ تنظیم ہے، جو خون کو سارے جسم میں پہنچانے والے حال پر مشتمل ہے۔ جانور کی تمام سرگرمیوں کے لیے آکسیجن کی رسد کا خاصی مقدار میں مہیا ہونا ضروری ہے۔ پستانوں کا چار خانوی قلب اس عمل کے لیے نہایت موزوں ہے۔ آکسیجن رسیدہ ہیموگلوبن، خون کے پیچھے پین کوکم سے کم رکھتا ہے تاکہ خون کا بہاؤ آسانی سے ہو سکے اور قلب پر کم سے کم میکانی دباؤ پڑے۔

## تنفسی نظام

دوران خون کا ترسیبی تعلق تنفسی اعضاء سے ہوتا ہے۔ پرندوں کے مقابل پستانوں میں ہوا کا اخراج کم اطمینان بخش ہوتا ہے۔ ہوا کی آمد و رفت (رشیق اور زفر) کے بعد بھی کچھ نہ کچھ ہوا میں باقی رہ جاتی ہے۔ اس میں کائی کی کو ایک ملنی دباؤ پمپ یعنی ڈایافریم (Diaphragm) کے ذریعے دور کیا جاتا ہے۔ ڈایافریم ایک الوکی ساخت ہے جو شکمی کپے کو صدری اور بطنی حصوں میں عینی طور پر منقسم کرتی ہے۔ ششی دو علاحدہ ہوا بند خانوں، ششی کپوں میں رہتے ہیں۔ ششی کپوں کے پھیلنے سے شش بھی پھیلتی ہیں اور ہوا کشش میں داخل ہو جاتی ہے۔ ششی کپوں کا پھیلاؤ ڈیالفریم کے انقباض یا پسلیوں کے اوپر کی طرف اٹھنے سے عمل میں آتا ہے۔ اس طرح سانس لینے یا ششیں کا عمل واقع ہوتا ہے۔ سانس خارج کرنے یا زفر کا عمل شکمی عضلات کے انقباض سے واقع ہوتا ہے۔

سانس نقصوں سے گزر کر عظمی تختی اور نرم تختی کے درمیان سے ہو کر حلق میں پہنچتی ہے اور سانس اور غذا کے مشترک راستے سے گزر کر سانس نالی میں اور وہاں سے شش میں داخل ہو جاتی ہے۔ پستانہ کی ایک مخصوص خصوصیت حنجرہ کی موجودگی ہے۔ حنجرہ میں صوتی ڈور، ایک سرے سے دوسرے سرے تک پھیلتے رہتے ہیں۔ جو ادب حنجرہ سے تیزی سے گزرتی ہے تو صوتی ڈور پر نقش ہو کر آواز پیدا کرتے ہیں۔ حنجرہ کی ساخت مختلف توافات کے ضمن میں پیچیدہ سے پیچیدہ تر ہوئی ہے۔ ہلر بندر (Howler Monkey) میں لای (Hyoid)، صوتی عضو سے ملتی ہو جاتی ہے تاکہ گمک پیدا کرنے والے خانے کی بناوٹ عمل میں آ سکے۔

## عصبی اور درون افرازی نظام

عصبی اور دوران افرازی نظام ایک دوسرے سے قری

دودہ نماز اندہ آغور بحر دیا کے حاصلات کے خلاف مدافعتی فعل انجام دیتا ہے۔

خونگوں میں ایک عجیب و غریب مظاہرہ پیش آتا ہے، جس کو باز تغذیہ کہتے ہیں۔ فضل گوئیوں کی شکل میں خارج کیا جاتا ہے جو دوبارہ کھالیا جاتا ہے تاکہ غذائی نالی سے وہ دوبارہ گزرے۔ اس عمل کو پورے طریقے سے سمجھا نہیں گیا ہے۔ قیاس کیا جاتا ہے کہ آنت کے پھیلے حصے میں بکریا سے جو غذائیں کی بناوٹ عمل میں آتی ہے، انھیں چونکہ وہیں ہضم نہیں کیا جاسکتا اس لیے انھیں ہضم کرنے کے لیے دوبارہ نکل کر آنت کے اگلے حصے میں پہنچایا جاتا ہے اور ہضم کر لیا جاتا ہے۔

## اخراجی نظام

پستانوں کے گرد سے کثیر تعداد کی ان فسال اکائیوں کے مجموعہ پر مشتمل ہوتے ہیں، جنھیں گردبخی نالیاں کہتے ہیں۔ ان کا سرا قیف نام اور جسم پر مدار نلی ہوتا ہے، قیف دوسرے کو گلوبج بھی کہتے ہیں۔ گلوبج شقی فلیڈ کا سائل کرتا ہے اور خون سے پانی کی زائد مقدار اور نامیاتی سالمات کو دور کر کے خون کے دباؤ کو قابو میں رکھتا ہے۔ پستانوں کے گردوں کا لفظی انتظام اس قدر کارآمد ہے کہ ادنیٰ فقریوں میں گردیانی نظام کی ضرورت باقی نہیں رہتی، اسی وجہ سے وہ معدوم ہو گیا ہے۔

## تولیدی نظام

پستانوں کے انشجی خلی کہتے ہیں جنھیں حصے کہا جاتا ہے۔ بعض پستانوں میں انشجی مستقل طور پر حصوں میں رہتے ہیں، لیکن بعض میں صرف تناسلی موسم میں حصوں میں آتے ہیں ورنہ خلی کہفہ میں رہتے ہیں۔ منوی خویں کی منتقلی ویسی ہی ہوتی ہے جیسی کہ ہوام میں البتہ پستانوں میں کو پر غدد و قدامیہ (غدد و مثانہ) منوی تھیلیاں اور انشجی غدد و خصوصی ساختیں ہیں۔ قہنیب کا سرا پیچیدہ شکلیاتی ہوتا اور اکثر گروہوں میں درجہ بندی کی حامل اہمیت رکھتا ہے۔ قہنیب یا تو ایک غلاف میں انقباض پذیر رہتا ہے یا آویزاں جیسا کہ چکاڈر یا بن مانوں میں رہتا ہے۔ پستانوں میں مادہ تولیدی نظام کی چار قسمیں ہوتی ہیں (۱) دو جزوی نظام میں جو چوہوں اور نرگوشتوں میں پایا جاتا ہے، دو رحم علیحدہ ہاتے جاتے اور الگ الگ سائل میں علیحدہ علیحدہ کھلتے ہیں۔ (۲) گوشت خوروں میں دو توامی رحم ہوتے ہیں، دونوں رحم کے قرن تو علیحدہ ہوتے ہیں لیکن رحم نلے ہوتے ہوتے اور مشترک روزن سے بہیں میں کھلتے ہیں۔ (۳) تھیلی دار پستانوں (مارسوپیل) میں مادہ تناسلی نظام دو رمی ہوتا ہے، جس میں دو رحم، دو بیض نالیاں اور دو مہل ہوتے ہیں۔ (۴) اندھے دینے والے پستانوں (مالوٹریس) میں رحم اور بیض نالیاں دو دو ہوتی ہیں جو ایک بولی تناسلی جوف میں ملتی ہیں۔

بندی میں ان کی فعلیات اور جنینیات سے مدد ملی جاتی ہے اس کے علاوہ رکاز بھی اس سلسلہ میں کارآمد ثابت ہوئے ہیں۔ پستانوں کی جماعت بندی میں دانشوں کی سب سے زیادہ اہمیت ہے پستانے کو مین بڑی جماعتوں پر دو تقسیم کیا جاتا ہے (Prototheria) مالدوٹریس (Monotremes) میٹا تھیریا (Metatheria) (مارسو پیلیس پٹیل داپستانے) اور یوتھیریا (Eutheria) حقیقی پستانوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ اول الذکر گروہ میں انڈے دینے والے اور ساتھ ہی دودھ پلانے والے پستانے ہیں۔ مارسو پیلیس میں، آسٹریلیا اور جنوبی امریکہ کے تقابلی دار پستانے ہیں جو اپنے نوزائیدہ بچوں کی پرورش اپنے میس میں کرتے ہیں۔ یوتھیریا میں تمام اعلیٰ پستانے شامل ہیں۔ یوتھیریا کا سب سے اعلیٰ فیصلہ پراپیٹس کا ہے جس میں لیومرس (Lemurs) اورس (Loris) پکڑائی اور سی دنیا کے بندر، بن ماسنگین اور رینج اٹان چپائری اور گوریلا اور انسان شامل ہیں۔

## حشریات

لفظ انٹومولوجی (Entomology) یونانی الفاظ انٹومون (Entomon) اور لوگاس (Logas) سے لیا گیا ہے۔ پہلے کے معنی کاٹنے کے اور دوسرے بحث کرنے کے ہیں۔ اس طرح انٹومولوجی یا حشریات کا تعلق خشاش کے جسم کی واضح قطع داری سے ہے۔ حشریات کی تعریف یوں کی جاسکتی ہے کہ یہ حیوانات کی وہ شاخ ہے جس میں خشاش سے بحث کی جاتی ہے۔ حشریات کے مسائل کو دو عنوانات کے تحت بیان کیا جاسکتا ہے، یعنی خاص یا عام (جنرل) حشریات اور اطلاقی یا معاشی حشریات پہلے عنوان کے تحت خشاش کی ساخت درجہ بندی اور نوکوبیان کیا جاتا ہے اور دوسرے کے تحت خشاش کے دوسرے عضویوں سے جو تعلقات ہوتے ہیں، ان کو اور خشاش کے ماحول کو بیان کیا جاتا ہے۔ خشاش کے جسم کو تین قطعات یعنی سر صدر اور شکم میں تقسیم کیا جاتا ہے ایک بالیخ خشاش میں، محاس کا ایک جڑا، ٹانگوں کے تین جوڑے اور علم بعد سے بچھوڑوں کے دو جوڑے ہوتے ہیں اپنے نونے کے دوران خشاش، عام طور سے دو یا تین مدارج یعنی انڈا، نطف (Nymph) یا سرور اور شرف (Pupa) سے گزر کر بالیخ بچے کو پہنچتا ہے۔ منہ کے منیے یا غذا حاصل کرنے کے اعضاء بہت متنوع قسم کی اعضاء ہیں۔ خشاش کے غذا حاصل کرنے کے طریقے سے یہ متاثر ہوتی ہیں۔ مثیلی طور پر منہ کے منیے ایک بالائی لب (Labrum) ایک زبریں شفٹ (Labrum) دو جبروں اور منیوں جیسی ساختوں یعنی لک کے ایک جوڑے پر مشتمل ہیں۔ ان کے علاوہ

تعلق رکھتے ہیں کیونکہ دونوں ہی کے اعمال کے ذریعے جانور کے افعال میں تعلق قائم رکھا جاتا ہے۔ پستانوں کے درون افرازی خود ادنیٰ جانوروں کے ایسے ہی خود کے مقابلہ میں بہت زیادہ پیچیدہ تنظیمی افعال انجام دیتے ہیں۔ یہ بیان خصوصیت سے بلغمی جسم کے افعال کے تعلق سے زیادہ صمیم ہے۔ جراثیمی خود کے افرازیات بیضدان کی پختگی کا باعث بنتے ہیں۔ صفرائی ہارون بیض ریزی کے بعد جراثیوں سے (کارپس لوٹیم) - (Corpus) جسم اصغری بناوٹ میں حصہ لیتا ہے۔ اسی طرح بلغمی جسم کے اگلے سرے سے خارج ہونے والا پرد لاکٹین، دودھ کے افرازی کے لیے ہیجیات پیدا کرتا ہے۔ بلغمی جسم کے افعال کا نوزیر عرش (Hypothalamus) خود دو منظم رکھتا ہے۔ پستانوں کا نوزیر عرش انتہائی اہمیت کا حامل ہے اس لیے گروہ نہ صرف بیرونی اور اندرونی ماحول کے ہیجیات میں توازن قائم رکھتا بلکہ ان ہیجیات کو اعلیٰ مرکزدوں یا خود کار راہوں تک پہنچاتا ہے۔ اکثر پستانوں میں دماغ بہت زیادہ ترقی یافتہ اور پیچیدہ ہوتا ہے اور عضلات اور اندرونی کان کی یہی غشا سے آئندہ حرکت کو متعین کرتا اور دماغ کی وضع اور حرکات کا صمیم اندازہ لگاتا ہے۔ تمام نفی جانوروں میں دماغی نیم کرے ہیجیات کو قبول کرنے والے اور شمی ہیجیات کا مرکز ہوتے ہیں۔ پستانوں میں بھی دماغی نیم کرے بہت زیادہ ترقی یافتہ ہوتے ہیں۔ یہ تخلیقی طرز عمل کے مرکز ہیں۔ اسی وجہ سے پستانوں میں سیکھنے، موقعی، ماحولی تبدیلیوں سے موافقت پیدا کرنے اور پچھلے تجربوں سے استفادہ کرنے کے صلاحیتیں نمودار ہوتی ہیں۔ پستانوں کے خلاف پرندوں کے اکثر اعمال جبری ہوتے ہیں۔ پستانوں کا ارتقاء ہوام کے ایک گروہ تھیراپسڈا (Therapsida) سے ہوا ہے۔ جو آج سے ۲۸ کروڑ سال سے لے کر ۴۴ کروڑ ۵۰ لاکھ سال پہلے تک کیمیری دور میں آباد تھے تھیراپسڈا، عموماً چھوٹی جسامت والے چت اور گوشت خور تھے اسی زمانے میں جیم ہوام ڈائی نوسارس (Dinosaurs) بھی تھے ان دو کائنات ہوام کے برخلاف ابتدائی پستانے چت عادیوں کا مہاب دو ہر دور ان خون، چار خانوی قلب، بے مرکزی مقعر البرطین سرخ جیسے ڈایگرام اور ٹانوی طب رقی رکھتے ہیں رجن کی موجودگی سے جانور اپنی غذا کو چھٹا یا دودھ پینے کے دوران سانس بھی لے سکتا ہے) اس کے علاوہ جسم کے بال اندرونی حرارت کو مستقل رکھتے ہیں اور ماحول کی تپش سے آزاد ہر فرد اپنی انفرادی فعلیات پر مشتمل رکھتا ہے۔ ان مخصوص خصوصیات سے پستانوں میں ایک پیچیدہ لیکن کامیاب اور متوازن نظام کا ارتقاء عمل میں آیا ہے۔ پستانوں کا ارتقاء ہر ماحول میں ہوا ہے۔ ان کی جماعت

زردی مائل سفید رنگ کے سرفے نکل آتے ہیں۔ سرفوں کو کا زردے غذا فراہم کرتے ہیں اور یہ آسانی سے غواہ جاتے ہیں۔ ٹوکی شرح کا انحصار ان انڈوں سے پیدا ہونے والی شہد کی مٹی کی قسم پر ہے۔ ہر قسم کی شہد کی مٹی اپنا ایک مخصوص فریضہ انجام دیتی ہے۔ ملکہ کا کام انڈے دینا ہے۔ نو، ڈرون (Drone) ملکہ کو باسد کر تلسے اور انڈے دوسرے تمام فرانس (انجا) دیتے ہیں۔ آخر الذکر، جیسے کی صفائی کرتے، غواہانے والی مکھوں کو غذا فراہم کرتے، جیسے کو ہوا اور روشنی پہنچانے کا انتظام کرتے، اس کی نگرانی کرتے، موسم کا افزا کرتے، شہد اور زیر، جمع کرتے اور جیسے کی تعمیر کرتے ہیں۔ ان مکھوں کا تیار کیا ہوا شہد، غذائی مادوں سے بھرا ہوا غذا ہے۔ یہ ایک ایسا بیج ہے، جس کے صنعت، بخش اثرات، جگہ اور قلب پر مرتبے ہیں۔ شہد کی مٹی کا نام اصلاح سازی کے کریم (Cream) موسم کی صنعت، خوشبودار، زیبائش روضن (Cosmetics) کا رہن کاغذ اور ٹوٹوں (Models) کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے۔

**ریشم کے کیڑے (دودے)** ریشم کا کیڑا (دودہ) (چا ایک دودہ) تاریکی پس منظر رکھتا ہے جن کو لوگ کسی زمانے میں اسکو انسانی ہمان سے زیادہ قیمتی شے مانتے تھے۔ ۵۵۵ء میں ریشم کے لباس میں دو جاسوسوں نے ریشم کے کیڑے سے بائیس مودی (Bombyx Mori) کے خدانائے قسط خلیہ کے لئے گئے اس طرح یورپ میں سلک پیدا کرنے کی صنعت کی ابتدا ہوئی۔ ان کیڑوں کے سرفے ریشم کے کوڑے تیار کرتے ہیں ہر کوڑے میں تقریباً ایک ہزار نفٹ لبراشی تاکا ہوتا ہے۔ کوڑوں کو ان کے رنگ اور ان کی ساخت کے لحاظ سے ایک دوسرے سے علیحدہ کیا جاتا ہے۔ باہر کے ڈھیلے ٹاگوں کو علیحدہ کر دیا جاتا اور اس کے بعد کوڑوں کو گرم پانی میں ڈبوایا جاتا ہے تاکہ اس کو نڈو نرم کیا جائے، جو ٹاگوں کو ایک دوسرے سے جوڑے رکھتا ہے۔ اور صاف ہی کوڑے میں سے ٹاگوں کو نکالنے والے ماہرین کو سہولت ملے۔ ٹاگوں کو جام ریشم کے طور پر مگر یوں پر پینا جاتا ہے۔ جام ریشم کو مختلف طریقوں پر خوبصورت کوئی کیڑے تیار کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، جو تھابا اہمیت رکھتے ہیں۔

**لاک** عشا کی ایک نہایت کارآمد پیداوار ہے۔ یہ ایک معروف قفس خشاں ہے چارڈ لاکا (Tachardia laca) کے جسم کی رال بھی پڑی ہے۔ یہ کیڑوں میں سے ہے اور کسم (Kusumb) پر ملتے ہے۔ لاک کوڑے پیانے پر جوڑوں اور ہونوں کی تباہی میں استعمال کیا جاتا ہے۔ اس سے مہل لگائی جاتی ہیں، سنار اس کو زہر دلت کی تیاری میں استعمال کرتے ہیں مگر اسافون کے ریکٹوس کی تیاری میں، آئینوں کی پیشہ کو روکھ کی بنیاد میں اور عاجزی اشیا رنگی تیاری میں کثرت سے استعمال کیا جاتا ہے۔

ماطمی یہ چھوٹے قرن والے خشاں ہیں اور ایک مقام سے دوسرے مقام کو بڑی تعداد میں ایک ساتھ منتقل ہوتے ہیں یہ غول پسند خشاں ہیں۔ ان سے ہر قسم کے پودوں کو انتہائی

زبان جیسے دھبے بھی ہیں۔ یہ زیر علوم اور علوم کہلاتے ہیں۔ اسلم (۳۸۴-۳۲۲ ق م) نے خشاں کو دو گروہوں میں تقسیم کرنے والے اور بے چھوٹے کے خشاں میں تقسیم کیا۔ البتہ آلدرووانڈس (Aldrovandus)

(۱۶۰۴-۱۶۵۲) نے ان کی درجہ بندی بری اور آبی خشاں کے طور پر کی تھی۔ فیبری سی اس (Fabricius) (۱۸۰۸-۱۸۴۲) نے خشاں کی درجہ بندی کے سلسلے میں ان کے منہ کے فیملوں کی اہمیت کو محسوس کیا۔ ان ماہرین حشرات کے بعد کے ماہرین کو ان خانیوں کا احساس ہوا، جو خشاں کی درجہ بندی، فصل ایک خصوصیت کی اساس پر کرنے کے من میں پائی جاتی تھیں۔ ان خانیوں کو دو درجے کے لیے درجہ بندی میں منہ کے فیملوں، پچھوٹوں اور تغلب کی نوعیت پر غور کیا جانے لگا۔ اس اصول کی بنا پر خشاں کو دو بڑے گروہوں یعنی ایٹری گوتا (Apterygota) (بے چھوٹے کے خشاں) اور ٹری گوتا (Pterygota) (پچھوٹوں والے خشاں) میں تقسیم کیا گیا۔ ایٹری گوتا میں سلور فشر (Silver Fish) فائبر بریشس (Springtails) نیلس (Fire Bratts) اور پروٹورا (Proteura) کو اور ٹری گوتا میں خشاں کے بقع تمام فیملوں کو شمار کیا جاتا ہے۔ ٹری گوتا کو اس کے تغلب، منہ کے فیملوں اور دوسری کئی ساختوں اور حیاتیاتی خصوصیات کی بنیاد پر مختلف فیملوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

**دیمک** دیمک سماجی زندگی بسر کرنے والے چھوٹے کیڑے خشاں ہیں۔ یہ بستیوں میں اپنی زندگی بسر کرتے ہیں۔ عام طور سے ان کی قد مٹری اور مٹری سے بنی ہوئی چیزیں ہیں۔ دیمک سیلو کو ان خام ہوں کی مدد سے ہضم کر سکتی ہیں جو اسے مختلف جاقوڑوں مثلاً سولیفہ وار پروٹوزوا (Flagellated Protozoa) پودوں مثلاً فطرات سے ملتے ہیں۔ اگر دیمک کی ایک بستی کا استحسان کیا جائے، تو دو قسم کے خشاں یعنی سپاہی اور کا زردے، آسانی سے شناخت کیے جاسکتے ہیں۔ سپاہی کا سر بٹنا بڑا ہوتا اور جڑے نمایاں ہوتے ہیں۔ کا زردوں کی جسامت چھوٹی ہوتی اور ان میں جڑے نہیں ہوتے۔ بستی کے دوسرے ارکان، پچھوٹوں والے اور بے پچھوٹوں کے نغفس (Nymphs) بادشاہ اور لک ہیں۔

سلور خشاں میں، دیمک سب سے زیادہ نقصان رساں خشاں ہیں۔ یہ ہر قسم کی ایسی کٹری پر حملہ کرتی ہیں، جو زمین سے تماس میں رہتی ہے۔ انہیں سے مقامات میں ان خشاں کی کثرت ہو کر پتی ہے۔

تمام خشاں میں شہد کی مکھیاں، بلاشبہ انسان کے لیے سب سے زیادہ نفع رساں ہیں۔

**شہد کی مکھیاں** شہد کی مکھیاں نے ان کی تجارتی پیانے پر پرورش کی۔ اہل یونان نے ان کی پرورش کے فن سے واقفیت حاصل کی۔ شہد کی مکھیاں اپنی سوانح حیات کے دوران، چار درجوں یعنی انداسوہ، فرنیٹ اور بانج درجے سے گذرتی ہیں۔ ملکہ، دراصل، انڈے دینے والی ایک شہین ہے۔ یہ اپنے جیتے کے ہر غلیے کی اساس پر ایک ایک انڈا دیتی ہے۔ ایک مادہ شہد کی مٹی، ہر روز ۵۰۰ انڈے دے سکتی ہے۔ تقریباً تین ہزار کی مدت میں انڈوں سے

## خشاش کش ادویات

لفظ ایکن سائیڈ، دولاٹینی الفا انسیکٹم (Insectum) اور سی ڈم (Cidum) سے ماخوذ ہے۔ پہلے لفظ کے معنی خشاش اور دوسرے کے قتل کرنے کے ہیں۔ یہ ایسے مادوں کا مجموعہ ہے جو اپنے کیمیائی اثر سے خشاش کو موت کے گھاٹ اتار دیتا ہے۔ خشاش کش مخلوقوں کی درجہ بندی معدے کے زہر، تھامسی زہر اور ذہوں رجائے جانے والے زہریں کی جاتی ہے۔ معدے کا زہر خشاش کی غذائی نالی میں پونچ کر خشاش کو مار ڈالتا ہے۔ تھامسی زہر اور ذہوں پیدا کرنے والا زہر خشاش کے جسم کے بیرونی غلات یا تنسی نظام کے منتر کے ذریعے جسم میں داخل ہوتا ہے۔

**ڈی ڈی ڈی** (DDT) ہیں، ان سب میں ڈی ڈی ٹی بلاشبہ زیادہ مشہور ہے۔ اس کو سب سے پہلے ایک جرمن سائنسدان زیڈلر (Zeidler) نے ۱۸۴۴ء میں تیار کیا تھا۔ مگر اس کے خشاش کش خصوصیات کا علم ۱۹۳۹ء میں ہوا، جبکہ یہ دریافت کیا گیا کہ ڈی ڈی ٹی کا ۱۰ فیصد غبار آلودہ بھونڈوں اور بیماری پھیلانے والے دوسرے کئی ایسے خشاش کی ہلاکت کے لیے ایک میڈی خشاش کش ٹھے ہے جو زراعت اور صحت عامہ کے نقطہ نظر سے اہمیت رکھتے ہیں۔ ڈی ڈی ٹی کو معدے کے زہر، تھامسی زہر اور ذہوں پیدا کرنے والے زہر کے طور پر استعمال کیا جاسکتا ہے۔ یہ گرم خون والے جانوروں کے لیے مہلک ہے۔ چنانچہ ڈی ڈی ٹی کے پانچ تا دس غرام ایک بالغ انسان کی موت کے لیے کافی ہیں۔

**خشاش کش ادویہ کی مزاحمت** خشاش کش جو مزاحمت کرتے ہیں وہ ایک غیر معمولی مظہر ہے۔ بعض خشاش خشاش کش دوا کی ایک خوراک سے متاثر نہیں ہوتے دوسرے الفاظ میں بول کہا جاسکتا ہے کہ وہ اس دوا سے ہلاک نہیں ہوتے بعض خشاش، خشاش کش دوا کی ایک خوراک سے متاثر نہیں ہوتے لیکن یہ بھی ایک خوراک خشاش کی اسی نوع کے کئی افراد کے لیے ان کی موت کا باعث بھی ہو جاتی ہے اس مظہر کی تشریح مختلف عوامل مثلاً خشاش میں مزاحمت کے نحوی عمل، مرض سے متاثر ہونے والی مکھوں اور مزاحمت پیدا کرنے والے جینس (Genes) کے اجتماعات اور خشاش تش دوا کے انتخابی عمل کے ذریعہ کی جاتی ہے۔ اسباب خواہ کچھ بھی کیوں نہ ہوں، خشاش میں بلاشبہ اس قسم کی مزاحمت پیدا ہو جانے سے خشاش پر قابو پانے کے لیے متبادل طریقہ جوئیہ کیے جاتے ہیں مثلاً کیمیائی عقیقت بیماریاں پھلانے والے

نقصان پہنچتا ہے۔ ہندوستان میں ریگستانی ٹڈی کی نوع مشہور سرکاسٹری گریا (Schistocerca Gregaria) نہایت اہمیت رکھتی ہے۔ شمالی ہندوستان میں ٹڈی، ہودوں کے لیے ایک نہایت خطرناک دبا ہے۔

**مچھیر** مچھیر، چھوٹے، بونے جیسے خشاش ہیں۔ ان کا جسم نازک اور پھوٹے کم چڑے ہیں۔ مادہ پھر خون چوسنے کی غادی ہیں۔ نرگھاس وغیرہ میں چھتے چھتے ہیں۔ البتہ جنٹی کے لیے یہ جوہر دار کرتے ہیں، اس وقت یہ خود کو چھپائے نہیں رکھتے۔ ان کی غذا ہودوں کا رس ہے۔ پھر بہت تکلیف دہ خشاش ہیں۔ یہ ہمارا خون چوس لیتے۔ خشاش پیدا کرتے اور ملیریا، فانی لے ریاسس (Filaria) زرد بخار اور کئی مہلک بیماریاں آدمیوں اور ان کے پالتو جانوروں میں پھیلاتے ہیں۔

**مکھیاں** مکھیاں، دو پھوٹوں والے خشاش ہیں۔ ان کا تعلق فصیلہ ذیبرا (Diptera) کے کئی خاندانوں سے ہے۔ معلوم خشاش میں تھری مکھی بہت زیادہ تعداد میں کثرت سے ملتی ہے۔ پچیس کے عضویوں جو براؤ-بیرس (Chobra Vibris) کے لیے یہ ایک معیاری میکا کی حامل کام دیتی ہے۔ میاڑی، بخار کے عضویوں کو بھی یہ منتقل کرتی ہے۔ بڑے مکھیاں جن کا تعلق جنس فلی بوٹومس (Phibotomus) سے ہے۔ ان کی مخصوص خصوصیت یہ ہے کہ ان کی ٹانگیں لمبی ہوتی ہیں۔ اور پھوٹے نرے جیسے ہوتے ہیں۔ بڑے مکھیاں، شام اور رات کے اوقات میں کاٹتی ہیں۔ یہ کالا آنا کو منتقل کرتی ہیں۔ یہ مرض زیادہ تر بنگال اور سام میں بہت پھیلتا ہے۔

سیاہ مکھیوں کی ٹانگیں، چھوٹی اور بڑے لمبے ہیں۔ جنوں پر دانت ہیں۔ یہ ایک اہم مرض آنکھوں سرسیاسس (Onchocerciasis) کے حامل ہوتی ہیں۔ یہ مرض بعض فانی لے ریائی (Filarial) دودوں سے لاحق ہوتا ہے۔ سی سی مکھیاں (Tse-Tse Flies) افریقہ کے گرم اور نیم گرم علاقوں میں ملتی ہیں۔ بیماری پھیلانے والے پروٹوزونس (Protozoans) (ایک خلوی عضویوں) کو یہ منتقل کرتی ہیں۔ ان ایک خلوی عضویوں سے مرض انوم نامی ایک مہلک بیماری لاحق ہوتی ہے۔

**جوں** جوں چوٹی جسامت کے ایسے خشاش ہیں جن کے پھوٹے نہیں ہوتے۔ یہ پرندوں اور پستانوں کے جڑوں، طفیلی ہیں۔ انسانی جوں عام طور سے سر کے پچھلے حصوں، اور جسم کے بال مادہ خلوں میں رہتی ہے۔ کاٹنے والی کئی ایک جوں ایسی ہیں، جو جوں پر حملہ کرتیں اور خاص طور سے نعو جوڑوں کو نقصان پہنچاتی ہیں۔ انسانی جوں، نہ صرف ہمارا خون چوس لیتی ہے بلکہ وہ ٹائیفس (Typhus) اور انسانوں میں خود کرنے والے وبائی بخاروں کو منتقل بھی کرتی ہے۔

خشاہ پریمیکائی ہی طریقوں سے قابو پانا وغیرہ۔

**ماحولیات (Ecology)** آئی کا اس (Oikos) سے لیا گیا ہے۔ اس کے معنی مکان کے ہیں۔ ماحولیات کی تعریف یوں کی جاسکتی ہے کہ سائنس کے اس شعبے میں، عضویوں کے ان تعلقات سے بحث کی جاتی ہے جو وہ اپنے ماحول سے رکھتے ہیں۔ اس کو دو شاخوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے (۱) خود ماحولیات (Auto Ecology) اور (۲) سماجی ماحولیات (Synecology) پہلی شاخ میں نوع پر جدا گانہ حیثیت سے غور کیا جاتا ہے اور دوسری میں عضویوں کی مختلف انواع پر ان کے اعتبار کردہ فطری ربط و ضبط سے بحث کی جاتی ہے نیز ان کے باہمی رشتوں پر غور کیا جاتا ہے ماحولیات اور فعلیات میں فرق کرنا قدرے مشکل ہے۔ دونوں کا تعلقی افعال سے ہے البتہ تنظیم کی سطح جس پر سائنس دانوں کے یہ دو موضوع کام کرتے ہیں، وہ نہایت مختلف ہے۔ ایک ماہر ماحولیات اپنے کام کی ابتدا ایک فرد سے ہوتا ہے اور اس کو یہ اقل ترین کائناتی مادہ قرار دیتا ہے۔ اس کے برخلاف ایک ماہر فعلیات، ایک عضویے کو سب سے بڑی کائناتی مادہ قرار دیتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ فعلیات کا تعلق بالعموم اعصار یا نسلوں یا غلیوں سے ہوتا ہے۔

## دوران خون

دوران خون کا مطلب سارے جسم میں خون کی گردش ہے۔ اس گردش کی ابتدا رقبہ سے جن خاص خاص نالیوں یا شریانوں کے ذریعے ہوتی ہے۔ ان کے ذریعے خون پا کوئی اور سیال، جسم کی تمام باتوں کو جانا اور واپس لے کر دوسروں کے ذریعے قلب کو واپس آتا ہے۔ خون میں آکسیجن، غذائی مادے اور تحول کے نتیجے کے طور پر پیدا ہونے والے ناکارہ مادے بھی ہوتے ہیں۔ دوران خون کا اہم مقصد تغذی بلقوں اور آکسیجن کی جسم کی باتوں کو پہنچانا، باتوں سے ناکارہ حاصلات کو لے کر اخراجی اعضا یعنی گردوں نیز کچھ پیوں وغیرہ کو پہنچانا اور پس طرح ناکارہ مادوں کو جسم سے خارج کرنا ہے۔ ایک زندہ جانور کو اپنی زندگی برقرار رکھنے اور زندگی کے تمام وظائف انجام دینے کے لیے ایک معقول اور مناسب دوران خون کی شدید ضرورت ہے۔ دوسری صدی عیسوی میں جالینوس نے یہ دریافت کر لیا تھا کہ شریانوں اور وریدوں میں خون متضاد سمتوں میں بہتا ہے۔ ۱۵۴۳ء میں وئیسلی اس (Vesalius) نے شریانوں کو دریافت کیا۔ مائیکل سروئیس (Michael Servetus) نے ۱۵۴۳ء میں وئیسلی اس میں بریوی دوران خون کو بیان کیا۔ ۱۶۲۳ء میں ولیم ہاروی (William Harvey) نے نظامی دوران خون کی تفصیلات

بہان لیں۔ ماریسلو پیگی (Marcello Mal Pighi) نے ۱۶۶۱ء میں پہلی بار شریانوں اور وریدوں کے درمیان شریانوں کی موجودگی کو دریافت کیا۔ ۱۶۲۸ء تک ماہرین حیاتیات کو مکمل دوران خون کے متعلق کچھ زیادہ علم نہ تھا۔ دوران خون کے نظام کو قلب سے جو تعلق ہوتا ہے، اس کو سب سے پہلے ہاروی نے بیان کیا۔ ۱۶۶۱ء میں پیگی نے ہینڈلک کے پیر کے حال میں دوران خون معلوم کرنے کے لیے خریدین کو سب سے پہلے استعمال کیا۔

ایک غلوی عضویے، اپنی بالیدگی کے لیے اور اپنی زندگی برقرار رکھنے کے لیے ضرورت کی ساری غذا اور آکسیجن وغیرہ راست ماحول سے حاصل کرتے ہیں۔ ان کی غذا پانی ہی حل شدہ ہوتی ہے جس کو یہ عمل انخواب سے حاصل کر لیتے ہیں۔ اگر ان کی غذا محسوس حالت میں ہو تو اس کو یہ غلوی لیتے ہیں۔ محسوس غذا غلیوں میں کیمیائی تعامل کے ذریعے تحلیل کی جاتی ہے۔ غلیوں میں خامرے خارج کیے جاتے ہیں۔ کثیر غلوی جانوروں میں غذا کو ہر منفرد غلیہ، جذب نہیں کر سکتا۔ اس لیے کہ غلیوں کی صرف بیرونی پرت، ماحول سے تماس میں رہتی اور اس پرت کو نفوذ پذیر پتلی ڈھانکنے رہتی ہے۔ جس کی موجودگی سے پانی اور حل شدہ غذا غلیے میں داخل نہیں ہو سکتے۔ غذائی مادوں وغیرہ کو جسم کے مختلف حصوں تک لے جانے کے لیے عضویوں میں دعائی نظام تو پاتا ہے۔ اس نظام کے ذریعے، جسم کے مختلف غلیوں کو غذا وغیرہ پہنچائی جاتی اور محرو ناکارہ مادوں کو اخراجی اعصار وغیرہ کے توسط سے جسم کے باہر خارج کر دیا جاتا ہے۔ اعلیٰ جانوروں میں، خون، ماحول اور جسم کے مختلف اعضا کے درمیان ایک واسطہ کا کام دیتا ہے۔ یہ مقصد اس وقت پورا ہو سکتا ہے، جب کہ خون مسلسل گردش کرتا رہے۔ ایک جانور کی زندگی برقرار رہنے کے لیے یہ ضروری ہے کہ خون کی گردش کے ساتھ ساتھ غذا اور آکسیجن باتوں کو پہنچتی رہے تاکہ خرابیہ ٹوٹا اور از سر نو تیار ہوتا رہے۔ ناکارہ حاصلات گردش کرنے والے سیالوں ہی کے ذریعے باتوں سے اخراجی اعضا وغیرہ تک پہنچتے ہیں۔ قلب کے ذریعے اس گردش کے لیے توانائی فراہم کی جاتی ہے اور خون کی نالیاں وہ راستے ہیں، جن کے ذریعے خون کو ہاتھوں تک پہنچایا جاتا اور ان سے واپس لایا جاتا ہے۔

اکثر فقری جانوروں میں، خون یا غیر متبادل سیال، نالیوں میں بند نہیں رہتا۔ مختلف باتیں اس سیال میں ڈوبی رہتی ہیں۔ سیال مسلسل گردش میں رہتا ہے۔ اس کے خلاف اعلیٰ جانوروں میں خون، نالیوں کے ایک نظام میں بند رہتا ہے۔ غذائی مادے وغیرہ، غلیوں میں خون کی نہایت پتلی نالیوں سے نفوذ کر کے پہنچتے ہیں۔ قلب کے انقباض سے جو قوت حاصل ہوتی ہے۔ اس سے شریانوں کے ذریعے خون، باتوں کو جاتا اور باتوں سے وریدوں کے ذریعے قلب کو واپس آتا ہے۔ باتوں میں خون، شریانوں کی نہایت مہین حال میں سے گزرتا ہے۔ شریانوں کی دیواریں پتلی ہوتی ہیں کہ ان میں سے خون ہانت میں اور باتوں کے باہر جو سیال ہوتے ہیں، ان میں جو مادے ہوتے ہیں، ان کا تبادلہ آسانی سے عمل میں آسکتا ہے۔



واقعہ ہوتی ہیں تو ایسی صورت میں بھی اس نظام کی ضرورت ہوتی ہے۔  
غیر فکری جانور مثلاً قطعہ دار دووول (Echino-  
dirums) اور رنچوڈل میز آرٹھروپوڈز (Arthropods) میں غذائی نالی اور جگر کی بیرونی دیوار کے درمیان ایک  
کھفہ ہوتا ہے۔ اس کھفہ کا کچھ حصہ عام طور سے تغذی، تنفسی اور اخراجی  
سیالوں کو منتقل کرنے کے کام آتا ہے۔ جانوروں کے ان گروہوں میں قلب  
بھی ہوتا ہے اور خون کی بندرگاہیں بھی۔

بعض غیر فکری جانوروں اور تمام فکری جانوروں میں دوران خون  
کا بند نظام ہوتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ اس نظام میں تبدیلیوں  
کا ایک مکمل گھیرا ہوتا ہے۔ اس نظام کی موجودگی سے جسی کھفے کی اہمیت  
اس خصوص میں باقی نہیں رہتی البتہ جینین اور سروسے میں اس کی کچھ  
اہمیت ہوا کرتی ہے۔ دوران خون کی ترتیب یا تنظیم پر تغذیہ کی  
نسبت تنفس کا اثر بہت زیادہ ہوتا ہے۔ ان تمام جانوروں میں، جن  
میں غشیوم یا پھیپھڑے ہوتے ہیں، شریانوں کے دوران سے ہوتے ہیں  
ان میں ایک تو سارے جسم میں ہوتا ہے اور دوسرا وہ ہے جو صرف  
تنفسی اعضاء میں ہوتا ہے اس راستے کا تعلق صرف تنفس سے ہوتا ہے۔

**خون کا دوران** دوگردشوں میں تکمیل کو  
پہنچتا ہے وہ دوران خون، جس میں  
خون، قلب سے پھیپھڑوں کو جاتا اور پھیپھڑوں سے قلب کو واپس آتا ہے  
ریوی نظام دوران خون کہلاتا ہے اور وہ جس میں خون جسم کے تمام حصوں  
(پھیپھڑے) کو جاتا اور وہاں سے قلب کو واپس آتا ہے۔ نظامی دوران  
خون کہلاتا ہے۔ قلب کے دائیں حصے کو خون، نظامی دوران سے آتا ہے  
۔ یہاں سے خون پھیپھڑوں کو بھیجا جاتا ہے۔ قلب کے بائیں حصے کو خون  
ریوی نظام کے ذریعہ آتا ہے۔ قلب کے عضلات اس خون کو پمپ کرتے  
ہیں۔ ایک آدمی کی ستر برس کی عمر تک خون کی جو مقدار گردش کرتی ہے،  
وہ ۲۵ کروڑ گالون ہے۔ خون کا ایک قطرہ (۳۰ تا ۶۰) سیکنڈ میں  
سارے ریوی نظام اور نظامی دوران خون کے نظام میں اپنی گردش  
مکمل کر لیتا ہے اور اس مقام کو پہنچ جاتا ہے جہاں سے اس نے اپنی گردش  
کی ابتدا کی تھی۔

اس نظام میں قلب کو  
**دوران خون کے نظام کے مختلف اجزاء** سے زیادہ اہمیت  
حاصل ہے اور ایک پمپ کی طرح عمل کرتے ہے۔ یہ متبادل طور پر پھیلتا اور سکوتا  
رہتا ہے۔ اس کے ذریعے خون شریانوں، وریدوں اور شریانوں کے  
جال میں پہنچتا ہے۔ پمپ، خون کو جسم کے تمام حصوں کو پہنچاتا اور وہاں  
سے قلب کو واپس لاتا ہے۔ خون کی تمام نالیوں کی لمبائی انسانی جسم میں  
تقریباً ایک لاکھ میل ہوتی ہے۔ تخمینہ لگایا گیا ہے کہ صرف شریانیں، دس  
ایکڑی سطح پر پھیلتی جاسکتی ہیں۔ شریانیں قلب سے خون لے کر جسم کے  
تمام حصوں کو پہنچاتی ہیں اور شریانیں، لا تعداد شریانوں میں تقسیم ہوتی  
ہیں۔ شریانیں، خون کو اور اس میں شامل غذائی مادوں وغیرہ کو جسم کی  
مختلف بافتوں کو پہنچاتی ہیں۔ شریانوں کا دوسرا مجموعہ، خون اور

ششلی دوران خون کے نظام کی ایک مخصوص خصوصیت یہ ہے کہ  
یہ ششخ دار نلیوں کا ایک مجموعہ ہے۔ یہ نلیاں، ایک سیال مادے کو جسم  
کے تمام حصوں کو لے جاتی اور وہاں سے لاتی ہیں۔ میکائیتی اعتبار  
سے، اس نظام میں جو عضو بہت اہمیت رکھتا ہے وہ ایک انقباض  
پذیر قلب ہے۔ اس کی دھڑکن سے سیال مادے، مسلسل گردش میں  
رہتے ہیں۔ وہ نالیوں اور قلب سے سیال مادے کو جسم کے مختلف حصوں  
کو پہنچاتی ہیں، شریان کہلاتی ہیں۔ اس کے خلاف سیال کو جمع کرنے  
اور قلب کو واپس لانے والی نلیاں، ورید کہلاتی ہیں۔ شریانوں اور  
وریدوں کے انتہائی حصوں کو ملائے والی نہایت پتلی نلیاں شریان  
کہلاتی ہیں۔ شریانیں عضو سے کی بافتوں سے قریبی تماس میں رہتی ہیں۔  
اعلیٰ جانوروں میں فکری طور پر یہ سیال، خون، ہوتا ہے۔ ہر صورت میں  
یہ سیال آکسیجن اور حل شدہ غذائی مادے، مخصوص تنفسی اور باہمی  
اعضائے سے لے کر انھیں جسم کی مختلف بافتوں کو پہنچاتا اور بافتوں سے  
ناکارہ مادے مثلاً کاربن ڈائی آکسائیڈ اور یوریا کو خارج کرنے کے  
لیے پھیپھڑوں یا فیکو میوں اور گردوں کو لاتا ہے۔ پمپ کرنے والا  
قلب اور مکمل و نکل کا فعل انجام دینے والی شریانیں اور وریدیں  
ضروری لوازمات میں سے ہیں مگر فعل کے لحاظ سے سب سے زیادہ  
اہمیت شریانوں کو حاصل ہے۔ اس لیے کہ انھیں کے ذریعے حل شدہ  
غذا، گیسوں اور ٹھوس مادوں کا تبادلہ عمل میں آتا ہے۔ اس لحاظ سے خون،  
ایک حامل کا فعل انجام دیتا اور زندگی کے مختلف وظائف کی تکمیل  
کا ذریعہ ہوتا ہے۔

یہ ایک حقیقت ہے کہ بعض کثیر خلوی جانوروں کو غذائی مادوں وغیرہ  
کو گردش میں رکھنے والے کسی آلے کی ضرورت نہیں پڑتی مثلاً اسفنجوں  
میں آبی کنالوں کا ایک پیچیدہ نظام ہوتا ہے۔ یہ نالیوں اسفنجوں کے جسم  
کے مادے میں دھنسی رہتی ہیں۔ اسفنج کی جسامت خواہ کتنی ہی بڑی کیوں  
نہ ہو، اس کے تمام خلیے اس پانی سے تماس میں رہتے ہیں جس میں اسفنج  
ہوتا ہے۔ دوپرتی سینٹریٹس (Coelenterates) میں ایک  
سرخ دار معدنی وعائی کھفہ ہوتا ہے۔ اس کھفے کا سلسلہ ان  
جانوروں کے کیڑوں کے اندر تک چلا جاتا ہے چنانچہ ان کا ہر خلیہ اپنے  
آبی ماحول سے تماس میں رہتا ہے۔ چھپے دودے، اگرچہ سہ پہر کی حالت  
کھینچ گئے ہیں، مگر ان کی غذائی نالی بہت زیادہ شاخدار ہوتی ہے  
اور ان جانوروں میں اخراجی نالیوں کا ایک مجموعہ بھی ہوتا ہے۔ جانوروں  
کے ان گروہوں میں سے ہر ایک میں عضوے، تغذی، تنفسی اور اخراجی  
میکائیت سے بہت قریبی ربط رکھتے ہیں۔

ایسے جانوروں میں جن کی جسامت بہت بڑی ہوتی اور جسم کی  
ساخت پیچیدہ ہو جاتی ہے، ان میں دوران خون کے نظام کی ضرورت  
اس لیے لاقی ہوتی ہے کہ غذا، آکسیجن اور ہارمونس فراہم کرنے والے خطے  
ان عضلات، غدود اور دوسرے اعضاء سے دور واقع ہوتے ہیں۔  
جنھیں ان کی ضرورت پڑتی ہے۔ جب اخراجی اعضاء کسی ایسی مخصوص  
جگہ پر ہوتے ہیں جو اخراجی مادے پیدا کرنے والی بافتوں سے دور



دوسرے سیال مادوں کو وریدوں میں داخل کرتا ہے۔ وریدیں اس خون کو دل میں لے جاتی ہیں۔

**قلب** قلب اپنی ابتدائی حالت میں دبیز دیواری حصص ایک دوسرے سے جیسے جیسے ابتدائی مدارج بلند ہوتے جاتے ہیں اس کی ساخت پیچیدہ ہوتی جاتی ہے، یہاں تک کہ پرندوں اور پستانوں میں یہ دھرا ہو جاتا ہے۔ فکری جانوروں میں بھی قلب کی ساخت یکساں نہیں ہے، چنانچہ مچھلیوں کا قلب صرف ایک اذین اور ایک بطن پر مشتمل ہوتا ہے، جل تھیلوں اور ہوم کے قلب میں دو اذین اور ایک بطن ہوتا ہے۔ اور پرندوں نیز پستانوں میں دو اذین اور دو بطن ہوتے ہیں۔ اپنی آزاد حرکتوں کے لیے یہ بالو جیسی کپے میں پڑا رہتا یا کسی پوشش یعنی دل غلاف میں محفوظ رہتا ہے۔ خون کو جمع کرنے کے لیے قلب کے ساتھ وریدی جوف اور اذین، اس کو آگے بڑھانے کے لیے بطن اور شریانی مخروط ہوتا ہے۔ قلب سے خون، جن حصوں کو جاتا ہے وہاں سے قلب کو واپس جانے سے روکنے کے لیے قلب کے مختلف حصوں میں مصراع ہیں۔ بڑی بڑی وریدوں کے ذریعے خون، اذین میں جمع کیا جاتا ہے۔ اذین کے انقباض سے، خون بطن میں جاتا ہے اور جب قلب کا یہ حصہ انقباض کرتا ہے، تو خون شریانی بصل میں چلا جاتا ہے۔ عیشومی یا ریوی شریانوں کے ذریعے خون، عیشوم یا پیچیدوں میں آتا ہے۔ یہاں خون میں آکسیجن شامل ہو جاتی ہے۔ عیشوم سے خون اور طے میں جاتا اور اس کے ذریعے جسم کے مختلف حصوں کو پہنچایا جاتا ہے۔ جسم کے بافتوں میں جو شریائیں ہوتی ہیں، وہ خون کو وریدوں میں پہنچاتی ہیں اور یہ، خون کو بالآخر اذین کو پہنچاتی ہیں۔

شریانوں کی دیواروں میں عضلی اور جلددار اجزائے ترکیبی ہوتے ہیں۔ سب سے چھوٹی شریان ایک بال جیسی شریان میں کھلتی ہے شریان کی دیواروں میں نہایت پتلے خلیوں کی صرف ایک پرت ہوتی ہے جس کی دھڑ سے آکسیجن اور حل شدہ غذائی مادے وغیرہ، نفوذ ہو کر بافتوں میں چلے جاتے ہیں۔ اس کے ساتھ ہی متضاد عمل، یہ ہوتا ہے کہ بافتوں میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور ناکارہ حاصلات شریانوں کے دوسرے مجموعے میں داخل ہو جاتے ہیں۔ ان مجموعوں کا ربط وریدوں سے ہوتا ہے۔ وریدوں کے ذریعے یہ ناکارہ حاصلات اخراجی اعضائے گردوں اور پیچیدوں وغیرہ کو پہنچا دیے جاتے ہیں۔ اس میں شک نہیں کہ شریائیں بہت چھوٹی ہوتی ہیں مگر ان کی تعداد جسم میں بہت زیادہ ہوتی ہیں۔ شریائیں بافتوں میں ایک جال بناتی ہیں۔ شریانوں کی نسبت وریدیں کمزور نکلیاں ہیں۔ ان کی دیواروں میں شریان کی نسبت عضلات اور جلددار مادے کی مقدار کم ہوتی ہے۔ وریدوں میں مصراع ہوتے ہیں اور شریانوں میں یہ نہیں ہوتے ہیں۔

جل تھیلوں مثلاً مینڈرگ میں قلب دو اذین اور ایک بطن پر مشتمل ہوتا ہے۔ پیچیدوں اور جلد کے سوا جسم کے تمام حصوں سے خون وریدی جوف میں آتا ہے۔ جب وریدی جوف انقباض کرتا ہے تو خون دائیں اذین میں جاتا ہے۔ اس کے انقباض کرنے پر خون بطن میں جاتا ہے۔ جب بطن انقباض کرتا تو خون شریانی تہ سے ہو کر اور طے میں آتا اور اس کے ذریعے جسم کے مختلف حصوں کو پہنچا دیتا ہے۔ خون کا کچھ حصہ ریوی شریان کے ذریعے پیچیدوں وغیرہ کو جاتا ہے مگر خون کا زیادہ حصہ، شریانوں کے ذریعے جسم اور اعضا، وغیرہ کو چلا جاتا ہے۔ خون جو پیچیدوں کو گیا تھا اس میں آکسیجن شامل ہو جاتی اور وہ ریوی وریدوں کے ذریعے بائیں اذین کو واپس آتا ہے۔ یہاں سے یہ بطن میں جاتا اور دائیں اذین سے آنے والے خون کے ساتھ اس کا کچھ حصہ مخلوط ہو جاتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ریوی دوران خون کو عام یا نظامی دوران خون کا ایک حصہ سمجھا جاتا ہے۔ مینڈرگ میں جو شریانی بصل یا تنا ہوتا ہے، وہ ایک عمومی حلق کی موجودگی سے دو حصوں میں بٹ جاتا ہے۔ مصراع کی موجودگی سے دائیں اور بائیں اذینوں سے آنے والا خون ایک حد تک مخلوط ہونے نہیں پاتا۔

**قلب کی فعلیاتی خصوصیات** قلبی عضلے میں تو ایک کی دہلا کرنے، ٹھیک کی اتصال کرنے، تہج کی جواب دہی اور تناؤ پیدا کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ آخر الذکر صلاحیت سے خون کی گردش کا سلسلہ جاری رہتا ہے۔

**پستانوں میں دوران خون** پستانوں اور پرندوں میں قلب دائیں اور بائیں، دو نصف حصوں میں پوری طرح بٹ جاتا ہے۔ ان دووں نصف حصوں میں ایک دوسرے سے کوئی راست ربط نہیں ہوتا۔ دائیں اذین میں جسم کے تمام حصوں (بجز پیچیدوں) سے وریدی خون آتا ہے۔ اس اذین کا خون دائیں بطن کو جاتا ہے۔ اس بطن سے خون ریوی شریان کے ذریعے پیچیدوں کو جاتا ہے۔ پیچیدوں میں خون میں سے ناکارہ حاصلات علاحدہ ہو جاتے، آکسیجن اس میں شامل ہو جاتی اور اب یہ خون ریوی وریدوں کے ذریعے بائیں اذین کو اور یہاں سے بائیں بطن کو جاتا ہے بائیں بطن اپنا خون اور طے میں داخل کرتا ہے۔ اور طے سے خون کئی شریانوں اور ان کی شاخوں کے ذریعے جسم کے تمام حصوں کو پہنچایا جاتا ہے۔ پستانوں میں اس لحاظ سے دو طرح کا دوران خون ہوتا ہے ایک ریوی جو قلب کی دائیں جانب سے ریوی شریانوں کے ذریعے پیچیدوں کی شریانوں کو جاتا ہے اور کچھ یہاں سے ریوی وریدوں کے ذریعے قلب کے بائیں حصے کو پہنچتا ہے۔ دوسرا دوران خون نظامی کہلاتا ہے۔ اس میں خون قلب کے بائیں حصے سے اور طے کے ذریعے شریانوں اور ان کے ذریعے جسم کی ساری بافتوں کی شریانوں کو جاتا ہے۔ جسم کے مختلف اعضا، اور بافتوں سے خون مختلف وریدوں کے ذریعے قلب کے دائیں حصے کو واپس آتا ہے۔

**میرکائیٹ** قلب جب ریوی خون سے پوری طرح بھر جاتا ہے تو یہ انقباض کرتا ہے۔ انقباض سے خون بڑی بڑی شریانوں میں چلا جاتا ہے۔ ان شریانوں میں وریدوں کے مقابلے

دوسرے سیال مادوں کو وریدوں میں داخل کرتا ہے۔ وریدیں اس خون کو دل میں لے جاتی ہیں۔

**قلب** قلب اپنی ابتدائی حالت میں دبیز دیواری حصص ایک دوسرے سے جیسے جیسے ابتدائی مدارج بلند ہوتے جاتے ہیں اس کی ساخت پیچیدہ ہوتی جاتی ہے، یہاں تک کہ پرندوں اور پستانوں میں یہ دھرا ہو جاتا ہے۔ فکری جانوروں میں بھی قلب کی ساخت یکساں نہیں ہے، چنانچہ مچھلیوں کا قلب صرف ایک اذین اور ایک بطن پر مشتمل ہوتا ہے، جل تھیلوں اور ہوم کے قلب میں دو اذین اور ایک بطن ہوتا ہے۔ اور پرندوں نیز پستانوں میں دو اذین اور دو بطن ہوتے ہیں۔ اپنی آزاد حرکتوں کے لیے یہ بالو جیسی کپے میں پڑا رہتا یا کسی پوشش یعنی دل غلاف میں محفوظ رہتا ہے۔ خون کو جمع کرنے کے لیے قلب کے ساتھ وریدی جوف اور اذین، اس کو آگے بڑھانے کے لیے بطن اور شریانی مخروط ہوتا ہے۔ قلب سے خون، جن حصوں کو جاتا ہے وہاں سے قلب کو واپس جانے سے روکنے کے لیے قلب کے مختلف حصوں میں مصراع ہیں۔ بڑی بڑی وریدوں کے ذریعے خون، اذین میں جمع کیا جاتا ہے۔ اذین کے انقباض سے، خون بطن میں جاتا ہے اور جب قلب کا یہ حصہ انقباض کرتا ہے، تو خون شریانی بصل میں چلا جاتا ہے۔ عیشومی یا ریوی شریانوں کے ذریعے خون، عیشوم یا پیچیدوں میں آتا ہے۔ یہاں خون میں آکسیجن شامل ہو جاتی ہے۔ عیشوم سے خون اور طے میں جاتا اور اس کے ذریعے جسم کے مختلف حصوں کو پہنچایا جاتا ہے۔ جسم کے بافتوں میں جو شریائیں ہوتی ہیں، وہ خون کو وریدوں میں پہنچاتی ہیں اور یہ، خون کو بالآخر اذین کو پہنچاتی ہیں۔

شریانوں کی دیواروں میں عضلی اور جلددار اجزائے ترکیبی ہوتے ہیں۔ سب سے چھوٹی شریان ایک بال جیسی شریان میں کھلتی ہے شریان کی دیواروں میں نہایت پتلے خلیوں کی صرف ایک پرت ہوتی ہے جس کی دھڑ سے آکسیجن اور حل شدہ غذائی مادے وغیرہ، نفوذ ہو کر بافتوں میں چلے جاتے ہیں۔ اس کے ساتھ ہی متضاد عمل، یہ ہوتا ہے کہ بافتوں میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور ناکارہ حاصلات شریانوں کے دوسرے مجموعے میں داخل ہو جاتے ہیں۔ ان مجموعوں کا ربط وریدوں سے ہوتا ہے۔ وریدوں کے ذریعے یہ ناکارہ حاصلات اخراجی اعضائے گردوں اور پیچیدوں وغیرہ کو پہنچا دیے جاتے ہیں۔ اس میں شک نہیں کہ شریائیں بہت چھوٹی ہوتی ہیں مگر ان کی تعداد جسم میں بہت زیادہ ہوتی ہیں۔ شریائیں بافتوں میں ایک جال بناتی ہیں۔ شریانوں کی نسبت وریدیں کمزور نکلیاں ہیں۔ ان کی دیواروں میں شریان کی نسبت عضلات اور جلددار مادے کی مقدار کم ہوتی ہے۔ وریدوں میں مصراع ہوتے ہیں اور شریانوں میں یہ نہیں ہوتے ہیں۔

جل تھیلوں مثلاً مینڈرگ میں قلب دو اذین اور ایک بطن پر مشتمل ہوتا ہے۔ پیچیدوں اور جلد کے سوا جسم کے تمام حصوں سے خون وریدی جوف میں آتا ہے۔ جب وریدی جوف انقباض کرتا ہے تو خون دائیں اذین میں جاتا ہے۔ اس کے انقباض کرنے پر خون بطن میں جاتا ہے۔ جب بطن انقباض کرتا تو خون شریانی تہ سے ہو کر اور طے میں آتا اور اس کے ذریعے جسم کے مختلف حصوں کو پہنچا دیتا ہے۔ خون کا کچھ حصہ ریوی شریان کے ذریعے پیچیدوں وغیرہ کو جاتا ہے مگر خون کا زیادہ حصہ، شریانوں کے ذریعے جسم اور اعضا، وغیرہ کو چلا جاتا ہے۔ خون جو پیچیدوں کو گیا تھا اس میں آکسیجن شامل ہو جاتی اور وہ ریوی وریدوں کے ذریعے بائیں اذین کو واپس آتا ہے۔ یہاں سے یہ بطن میں جاتا اور دائیں اذین سے آنے والے خون کے ساتھ اس کا کچھ حصہ مخلوط ہو جاتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ریوی دوران خون کو عام یا نظامی دوران خون کا ایک حصہ سمجھا جاتا ہے۔ مینڈرگ میں جو شریانی بصل یا تنا ہوتا ہے، وہ ایک عمومی حلق کی موجودگی سے دو حصوں میں بٹ جاتا ہے۔ مصراع کی موجودگی سے دائیں اور بائیں اذینوں سے آنے والا خون ایک حد تک مخلوط ہونے نہیں پاتا۔

ہیں، اس لیے اس بطن کے انقباض کرنے پر خون قوت کے ساتھ جسم کی شریانوں میں پہنچتا ہے۔

جسم میں دوران خون اور طے کے ذریعے خون بائیں بطن میں سے نکلتا ہے اور طے سے دبیز دیواری شریانیں بائیں بطن میں اور جسم کے مختلف حصوں کو جاتی ہیں۔ جب بافتوں کو پہنچتی ہیں، تو یہ شریانوں میں بٹ جاتی ہیں۔ یہ چھوٹی شریانیں مزید چھوٹی چھوٹی شاخوں یعنی شریانوں میں منقسم ہو جاتی ہیں۔ شریانوں کی دیواریں بہت پتلی ہیں اس لیے خون میں سے آکسیجن اور حل شدہ غذائی مادے آسانی سے نفوذ کر کے بافتوں میں چلے جاتے ہیں۔ چھوٹی آنت میں خون ہضم شدہ غذا، نمکوں اور پانی کو جذب کر لیتا ہے۔ ناکارہ مادوں اور حرارت کو خون گردوں سے اور انسولین (Insulin) کو پیلے سے لے جاتا ہے۔ جگر سے خون، پھر ناکارہ حرارت کو لے جاتا ہے۔ جگر گلوکوز کو باقی جذب کر لیتا ہے یا علاحدہ کر دیتا ہے۔ اس کا انحصار اس شکر کے ارتکاز پر ہوتا ہے جو خون میں ہوتا ہے۔ جب خون، جسم کے مختلف حصوں میں گردش کرتا ہے تو یہ غذا، آکسیجن اور ضرورت کے خاص خاص مادوں کے بافتوں کو تقسیم کر کے اپنا کیمیائی توازن برقرار رکھتا اور ساتھ ہی بعض مادوں کو جذب کرتا جاتا ہے۔ شریانیں اور وریدیں، دونوں میں غذا اور ناکارہ حاصلات ہوتے ہیں۔ اس میں شک نہیں کہ صرف شریانوں میں تازہ آکسیجن ہوتی ہے۔

غلیوں میں مادوں کے تبادلے عمل میں آنے کے بعد، خون، شریانوں سے وریدوں (Veins) میں پہنچایا جاتا ہے۔ یہ چھوٹی چھوٹی وریدیں، باہم مل کر بڑی اور پھر ان سے بڑی وریدیں بناتی ہیں۔ ایسی صورت میں ان میں جو خون ہوتا ہے، وہ وریدی یا غریہ رسیدہ خون کہلاتا ہے۔ جسم کی تمام وریدیں اپنا خون دو کھنی وریدوں (Vena Cava) میں داخل کرتی ہیں۔ ان بڑی وریدوں سے خون قلب کے دائیں اذین کو جاتا ہے۔ اسی گردش کو دہرایا جاتا ہے۔

یہ دوران خون اس لحاظ سے بانی دوران خون غیر معمولی قسم کا ہے کہ اس میں خون، شریانوں کے مجموعوں میں سے گزرتا ہے، شریانی خون، معدے، لہمال، لیلے اور آنتوں کی شریانی جان توکلی اور طے کی شاخوں کے ذریعے پہنچایا جاتا ہے۔ ماسا ایقی وریدوں کے لہمالی ورید سے ملنے سے بانی ورید بنتی ہے۔ یہ دونوں ان شریانوں سے خون لے جاتی ہیں۔ بانی ورید، جگر میں پہنچ کر شریانوں کے ایک اور حال میں تقسیم ہو جاتی ہے۔ جگر وریدیں ان شریانوں سے خون لے کر کھنی ورید صغیر میں داخل کرتی ہیں۔ بانی دوران خون زیادہ تر تنفسی پیداوار، انتفاقی حیات اور لہمال لے متبادل طور پر سکوڑنے اور پھیلنے سے بنی ہوئی ہے۔ ان آکسیجن لے ذریعے خون، جگر کی شریانوں لے دوسرے بنیے ہیں سے باہر نکلتا ہے۔

میں پھیلنے کی صلاحیت کم ہوتی ہے۔ اس لیے کہ شریان کی دیوار موٹی ہوتی ہے اور ورید کا پتلی ہوتا ہے، پھیل سکتی اور لچکدار ہوتی ہے۔ چھوٹی شریانیں دوران کی شریانیں عضلہ نیاں ہیں۔ ان کا قطر یکساں نہیں ہوتا۔ شریانوں کی شاخیں یعنی شریانک (Arterioles) شریانوں میں کھلتی ہیں۔ شریانوں کی تعداد اتنی زیادہ ہوتی ہے کہ ہر عضو خون سے بھرا ہوا ایک اسفنج معلوم ہوتا ہے۔ شریان کی نسبت ورید کا درون (Lumen) بڑا ہوتا ہے۔

قلب اور کھچڑے صدر کے کھچے میں واقع ہوتے ہیں۔ قلب کے اطراف ایک نہ پھیلنے والا دل غلاف ہوتا ہے، جس کی موجودگی سے قلب زیادہ نہیں پھیل سکتا۔

قلب کے مصراع (Tricuspid) — اذین بطن سوراخ (Value)

کی نگرانی کرتا ہے، یہ، ریشی بانٹ کے تین، دامنوں پر مشتمل ہوتا ہے دامن ریشی بانٹ سے ڈھکا رہتا ہے۔ دو کاڑھی یا مٹری مصراع میں دو کاڑھ ہوتے ہیں۔ یہ بائیں اذین بطن، سوراخ کی نگرانی کرتا ہے۔ اور طے اور وریدوں میں جو مصراع ہوتے ہیں ان میں تین نیم ہلالی جب جیسے کاڑھ ہوتے ہیں۔

انسان اور اعلیٰ قلب اور کھچڑوں میں خون کا دوران پستانوں کا

قلب چار خانوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس کی دائیں جانب دایاں اذین اور دایاں بطن ہوتا اور بائیں جانب بایاں اذین اور بایاں بطن قلب کے دائیں اور بائیں حصوں کے درمیان کوئی سوراخ نہیں ہے۔ جسم کے مختلف حصوں سے خون دو بڑی وریدوں کے ذریعے دایاں اذین میں آتا ہے۔ ان دو بڑی وریدوں سے ایک جسم کے بالائی حصوں سے خون لاتی ہے۔ اور دوسری جسم کے زہریں حصوں، بانی وغیرہ سے خون لاتی ہے دایاں اذین جب پوری طرح بھر جاتا ہے تو یہ انقباض کرتا ہے۔ اس سے خون دائیں بطن کو چلا جاتا ہے۔ جب یہ بطن پوری طرح بھر جاتا ہے، تو یہ بھی اپنی باری پر انقباض کرتا ہے جس کے نتیجے میں خون پوری شریانوں کے ذریعے خون پھیچڑوں کو جاتا ہے۔ یہ شریانیں جو فیروں کی دیواروں میں شریانوں میں بٹ جاتی ہیں۔ شریانوں کی پتلی دیواروں میں گیسوں کا تبادلہ عمل میں آتا ہے یعنی خون میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ علاحدہ کر دی جاتی اور پھیچڑوں کے جو فیروں میں جو ہوا بھری رہتی ہے۔ اس میں سے تازہ آکسیجن خون میں جذب کر لی جاتی ہے۔ ورید میں جو گہرے رنگ کا خون تھا وہ اب شوخ سرخ رنگ کا ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ خون کا ہموگلوبن، آکسیجن کو جذب کر لیتا ہے اور اس کے نتیجے کے طور پر خون کا رنگ شوخ سرخ ہو جاتا ہے۔ پھیچڑوں کے جو فیروں سے خون، ریلوی وریدوں میں داخل ہوتا ہے۔ یہ وریدیں، خون، بائیں اذین کو لے جاتی ہیں۔ بائیں اذین سے خون، بائیں بطن کو پہنچایا جاتا ہے۔ بائیں بطن کی دیواریں، بہت زیادہ دبیز اور عضلہ ہوتی

وہ بھی بند ہو جاتا ہے۔ جنین میں خون کا دوران ایسا ہی ہوتا ہے جیسا کہ ہوام میں مگر پیدائش کے وقت اس کا دوران ایسا ہو جاتا ہے جیسا کہ ایک گرم خون والے جانور کا ہوتا ہے۔ وریڈی خون شریانی خون سے علاحدہ ہو جاتا ہے۔ پیدائش کے وقت آئول کی شریانی اور وریڈی سرکھ جاتی، بند ہو جاتی اور بالآخر مثالے اور بکر کے رباط بن جاتی ہیں۔

۱۸۵۷ء میں ایچ ایمن نے پہلی بار یہ معلوم کیا کہ دل کی دھڑکن، عصبی نظام کے تابع نہیں ہوتی۔ بلکہ قلب عصبی نظام کے زیر اثر رہتا اور اس کو اپنے قابو میں رکھتا ہے، مگر اس کا اس طرح قابو رکھنا جانور کی حیات کے لیے ضروری نہیں ہے چنانچہ یہ ایک حقیقت ہے کہ بینڈک کے قلب کو اگر جسم سے علیحدہ کر دیا جائے اور اس کو آکسیجن پہنچائی جائے تو اس کو خشک نہ ہونے دیا جائے تو وہ کئی دن تک دھڑکتا رہتا ہے۔

دل کی دھڑکن کی شرح مختلف جانوروں اور مختلف آدمیوں میں مختلف ہو کر رہتی ہے۔ مرد کا دل ہر منٹ میں (۷۸) تا (۷۹) مرتبہ دھڑکتا ہے اور عورتوں کا (۷۲) تا (۸۰) مرتبہ۔ اس شرح میں کمی اور زیادتی۔ (یعنی ۶۰) (باریک کی اور ۹۰) (باریک زیادتی) بھی ہوتی ہے۔ بڑے جانوروں کی نسبت چھوٹے جانوروں میں دل کے دھڑکنے کی شرح کم ہوتی ہے، چنانچہ ہاتھی کا دل ایک منٹ میں (۲۵) تا (۲۸) مرتبہ ٹھوڑے اور میل کا (۳۶) تا (۵۰) مرتبہ بھیڑ کا (۶۰) تا (۸۰) مرتبہ کتے کا (۱۰۰) تا (۱۲۰) مرتبہ خرگوش کا (۱۵۰) تا (۱۸۰) مرتبہ اور چوہے کا (۷۰) مرتبہ دھڑکتا ہے۔ چھوٹے پرندوں کا دل ایک منٹ میں ایک ہزار بار دھڑکتا ہے۔

خون یعنی وہ سیال جو شریانیوں اور وریڈیوں میں گردش کرتا اور جو جانور کی زندگی اور بافتوں کی بالیدگی کے لیے ضروری ہے، وہ انسان میں با دمی سرخ سے شوخ سرخ رنگ کا ہوتا ہے۔ خون کا سرخ رنگ، تنفسی لون یعنی ہیموگلوبین (Haemoglobin) کی موجودگی سے ہوتا ہے۔ اس میں آکسیجن سے ترکیب کھانے کی کافی صلاحیت ہوتی ہے یہ لون، سرخ جیوں میں ہوتا ہے۔ جسم میں خون کا وزن جسم کے وزن کا ۱۳/۱ ہوتا ہے۔ کسی آدمی کے جسم کا وزن اگر ۱۶۹ پونڈ ہو تو اس کے خون کا وزن (۱۳) پونڈ ہوگا۔ خدین سے اگر دیکھا جائے تو خون کا رنگ ہلکا پیلا دکھائی دیتا ہے۔ خون کا سیال حصہ پلازما (Plasma) کہلاتا ہے۔ اس سیال میں کئی ایک قرض جیسے اجسام ترسے رہتے ہیں۔ یہ جیسے کہلاتے ہیں۔ بعض جیسے سرخ اور بعض سفید ہوتے ہیں۔ خون میں سرخ جیوں کی تعداد زیادہ ہوتی ہے۔ اور یہ گول ہوتے ہیں۔ ان کا کنارہ بھی گول ہوتا ہے۔ ان کی بالائی اور زیریں سطح مقعر ہے۔ یہ اس قدر چھوٹے ہوتے ہیں کہ اگر (۳۵۰۰) قرضوں کو ایک کے بازو دوسرا رکھا جائے، تو ان سے ایک اینچ لمبا خطے گا۔ اگر بندرہ ہزار قرضوں کو ایک کے اوپر دوسرا رکھا جائے تو ان سے ایک اینچ اونچا ستون

حصے یا ریوی دوران خون میں مزاحمت پیدا ہو جانے سے جگر کے اندر جاری رہنے والا دوران خون متاثر ہوتا ہے۔ تنفسی عمل کی زیادتی، جگری اور بانی دوران خون میں تیزی پیدا کرتی ہے۔

دماغ میں دوران خون دماغ میں دوران خون اس نوعیت کا ہوتا ہے کہ یہ عضو ہڈی کے ایک سخت غلاف کے اندر ہوتا ہے۔ خون کا دباؤ بڑھ جائے تو جوارح، غدود اور احشائے قابل لحاظ حد تک پھیل سکتے ہیں۔ مگر دماغ کا پھیلاؤ بہت ہی محدود ہوتا ہے۔ وریڈیوں اور جیوں کے غریب ہوا رسید خون کے پھیلاؤ سے دماغ کو دل کی ہر دھڑکن سے شریانی خون کی رسید پہنچتی ہے۔ شریانی دباؤ کے اضافے سے دماغ کو خون کے دباؤ کی تیزی بڑھ جاتی ہے اس لیے سارا دماغی و عانی نظام، سخت نالیوں کی طرح عمل کرتا ہے جب کہ پھیلاؤ انتہا کو پہنچ جاتا ہے۔

قلب میں دوران خون قلب کے عضلات کو خون کی جو عجیب و غریب نوعیت کی ہے۔ اور طے کے ابتدائی حصے سے اکیلی (Coronary) شریان کی ابتدا ہوتی ہے۔ یہ شریان قلبی عضلات کو پلٹ جاتی ہے اور کئی ایک شریانیوں کے جال میں بٹ جاتی ہے اس جال سے خون اکیلی ویدہ کو جاتا ہے۔ طوں کی ان نالیوں میں سے اکثر اخلا اکیلی وقت میں جمع کیا جاتا ہے اور بعض قلب کی اندرونی سطح پر کھلتی ہیں۔ سسٹول (Systole) کے دوران، قلب کے عضلات سے دباؤ پیدا کرتے ہیں۔ یہ دباؤ، اور طے میں جو دباؤ ہوتا ہے، اس سے زیادہ ہوتا ہے، ورنہ بطین کا خون اور طے میں نہ جاسکے گا۔ اکیلی شریان جو اور طے کے خون کے دباؤ سے کسی وقت بھی پھیل سکتی ہے۔ وہ اب سکڑتی ہیں اور سسٹول کے دوران خون، بائیں بطین کی شریانوں یا وریڈیوں میں نہیں جاسکتا۔ یہ معلوم کرنا دلچسپی سے خالی نہ ہو گا کہ ایڈرینالین (Adrenalin) سے خون کی اکیلی نالیاں قابل لحاظ حد تک پھیل سکتی ہیں۔ اس طرح خون کی زیادہ مقدار فراہم ہو سکتی ہے۔

خون کا دوران پستانے کی انقباضی اور سیدھی حالت میں معقول طریقے پر جاری رہتا ہے۔

جنین میں ہاضمہ اور تنفسی اُزاد پستانی جنین میں دوران خون طے پر عمل میں نہیں آتا۔ اس لیے جنین کو اس کی ضرورت کی آکسیجن اور غذا کے لیے پوری طرح مان کے شیشے کے خون پر انحصار کرنا پڑتا ہے۔ پیدائش کے وقت دوران خون کے عمر میں تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ جیسے ہی پھیپھڑے تنفس سے بھر جاتے ہیں خون کا پھر حصہ ریوی شریان سے پھیپھڑوں میں چلا جاتا ہے۔ جیسے جیسے ریوی دوران خون میں اضافہ ہوتا جاتا ہے، شریانی قنات کا فعل رکھتا جاتا اور آہستہ آہستہ یہ ایک رباط میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ بیضی سوراخ، جو آڈیوں کے درمیان ہوتا ہے

حردوں اور پسینے کے غرور کو لے جاتا ہے تاکہ یہ جسم سے خارج  
 کر دیے جائیں یا جو کو یہ پہنچاتے جاتے ہیں جہاں ان کو یہ غرور  
 بادوں میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ حردش کرنے والا خون ایک  
 فعال، گرم کرنے والے نظام کا فعل انجام دیتا ہے تاکہ جسم کی طبیعت  
 برقرار رہے۔

**طحال پھیپھڑے اور دوسرے احوال طحال اور پھیپھڑے**  
 کرتے ہیں۔ ریوی شراپوں اور وریدوں میں خون کی مقدار نسبتاً زیادہ ہوتی ہے۔ جب جسم کے مختلف حصوں کو خون کی ضرورت پڑتی ہے۔ تو طحال انقباض کرتا اور خون کو عام گردش میں داخل کر دیتا ہے۔ اکیسویں کی کمی کی صورت میں بھی، ایسا ہی ہوا کرتا ہے بالخصوص جب کاربن ڈائی آکسائیڈ کے زہریلے اثرات جسم پر مرتب ہو جاتے ہیں۔ خون کی نالیوں پر اعصاب کا کنٹرول ہوتا ہے۔ بچروں سے ثابت ہوا ہے کہ جانور کے اعصاب خون کے دوران کو کافی حد تک متاثر کرتے ہیں۔

نبض اور خون کا دباؤ

قلب کے بطن ایک منٹ میں (۶۰) تا ۸۸ مرتبہ انقباض کرتے ہیں۔ ہر انقباض پر خون کو طے کی شاخوں میں پہنچایا جاتا ہے اس عمل میں دل کی باقاعدہ دھڑکن ہوتی ہے اس کو نبض کہا جاتا ہے۔ وہ عرصہ جس میں قلب انقباض کرتا ہے سسٹول (Systole) کہلاتا ہے۔ اس کی شناخت یہ ہے کہ اس وقت شریانیوں کی دیواروں پر خون کا دباؤ بڑھ جاتا ہے اور وہ عرصہ جس میں قلب پھیلتا ہے اور خون سے بھر جاتا ہے، ڈیاستول (Diastole) کہلاتا ہے۔ طبعی حالات میں، بیس سال کی عمر کے آدمی میں خون کے دباؤ کا اوسط ۱۲۰ ہوتا ہے۔ جیسے جیسے عمر بڑھتی جاتی ہے، خون کا دباؤ بھی بڑھتا جاتا ہے۔ نبض اور خون کے دباؤ کو دیکھ کر طبیب یہ معلوم کر سکتا ہے کہ خون کی گردش کے لیے قلب مناسب طریقہ پر پمپ کر رہا ہے یا نہیں۔ خون جب وریدوں میں ہوتا ہے تو دباؤ کم ہوتا ہے اور جب شریانیوں میں ہوتا ہے تو دباؤ زیادہ ہوتا ہے۔ اگر کوئی شریان کٹ جائے، تو کٹے ہوئے حصے سے خون فوراً ہی طرح لٹکتا ہے اور ورید کی صورت میں یہ، یکساں رفتار میں بہتا جاتا ہے۔ وریدوں میں مصراع ہوتے ہیں ان کی موجودگی سے خون پچھل سمت میں نہیں جاسکتا۔ وریدی خون کی گردش ایک حد تک ورید کے اطراف کے عضلات میں خون کے بہاؤ کے زور اثر پر ہی ہے۔

نوزائیدہ بچے میں دورانِ خون اور آکسیجن ماں کے مشیمہ سے ایک شریان کے ذریعے پسینے میں جو آنول میں جوتی ہے۔ غذا بھی والدہ خون، جنین کے سارے جسم کو قلب کے ذریعے پمپ کیا جاتا ہے۔ مشیمہ کو خون، آنول کی دہک کے ذریعے آتا ہے اس میں

بنے گا۔ سفید خلیے جیسے ایسا جیسے ہیں۔ ان کو امیض خلیے کہتے ہیں۔  
 ان کا خلیہ اکالی (Phragocytic) ہوتا ہے۔ پلازما میں فائبرن (Fibrin) ہوتا ہے، جو البومین (Albumen) قسم ہے۔ یہ  
 انڈے کی سفیدی کے مماثل ہوتا ہے۔ اس میں معدنی مادے یعنی پوٹاش  
 (Potash)، سوڈا، فاسفورس، میگنیشیم (Magnesium) اور  
 لوہا ہوتے ہیں۔ البومین کی تعداد اس میں زیادہ ہوتی ہے جو عضلات  
 کے لیے ضروری ہے، اور معدنی مادے ہڈیوں کے لیے ضروری ہوتے  
 ہیں۔

سرخ جیسے، چواغلیے ہیں۔ یہ ضرورت کی آکسیجن لے جاتے ہیں، آکسیجن زندگی کے ہر کام کے لیے ضروری ہے۔ آکسیجن، ہر اس جگہ پہنچاتی جاتی ہے، جہاں بافتوں کی مرمت اور بائیدگی ہوتی ہے۔ آکسیجن کے ذریعے عضلات اور بافتیں جلاتی جاتی ہیں۔ اس سے ایسا ہی کام کیا جاتا ہے، جیسا کہ چولے میں لکڑی سے۔ جب خون میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO<sub>2</sub>) شامل ہو جاتی ہے تو اس کو کچھ دھڑوں تک لے جایا جاتا ہے۔ یہاں اس میں آکسیجن شامل ہو جاتی ہے اور اب خون خالص حالت میں ہوتا ہے۔ اس کو دوبارہ دوران خون کے نظام میں داخل کر دیا جاتا ہے۔ شریانوں کا قطر (پائپ) (تار) (پائپ) (پائپ) ہوتا ہے۔ جب خون ہوتا ہے اس میں آکسیجن، تو یہ تھکا بن جاتا ہے۔ یہ عمل کو آئیمبولیشن (Coagulation) کہلاتا ہے۔ اور یہ کئی طریقوں سے مفید مقاصد کی تشکیل کرتا ہے۔ فیبرن (Fibrin) ایک عارضی ڈاٹ بنا کر کٹھ ہوتے حصے سے

خون کو پھینے سے روکتا ہے۔ جب زخم مندمل ہو جاتا ہے تو فوہیرن جذب کر لیا جاتا ہے۔ مگر دوا رنجیت اشیا ص کے قسم میں اگر خون کو داخل کیا جائے تو انھیں تقویت اور توانائی حاصل ہو جاتی ہے۔

سترہویں صدی عیسوی تک یہ خیال کیا جاتا تھا کہ اس سے انسانی زندگی کو طوالت دی جا سکتی ہے۔ پہلی اور دوسری عالمی جنگ کے دوران خون کو منتقل کرنے کی تکنیک بہت زیادہ ترقی کر چکی چنانچہ دوسری عالمی جنگ کے دوران لاکھوں انسانوں کی جانیں اس تکنیک کی مدد سے بچائی گئیں۔ اس مقصد کے لیے بلاز کو تائیدہ کیا جاتا اور اس کو سفوف میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ یہ سفوف اشغال کے لیے برسوں اچھی حالت میں رہ سکتا ہے۔

جانوروں کا خون، بعض ملکوں میں غذا کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ اس سے ذائقہ دار سامان بنائے جاتے اور ٹیکہ بھی بنائے جاتے ہیں۔ خون سے کسٹڑیوں کی صنعت میں بھی کام لیا جاتا ہے۔ خلیے جن سے جسم کی مختلف ہافتیں بنتی ہیں انھیں آکسیجن اور غذا کی ضرورت پڑتی ہے، تاکہ زندگی کے وظائف جاری رہیں اور نیا خنز مایہ بننا شروع ہو۔ یہ ضرورت کی آکسیجن اور ہوا، خلیوں کو خون کے ذریعے پہنچتی ہے۔ خون کے ذریعے ہارمونس اور دوسرے مادے بھی سارے جسم کو پہنچائے جاتے ہیں، جبکہ ان کی ضرورت پڑتی ہے۔ خون، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور ناکارہ مادوں کو بھی لے

اس میں وہ اپنا توازن پتوار جیسے عضون کی مدد سے قائم رکھتا اور پانی کی آنکھیں کو تنفس میں استعمال کرتا ہے۔ پھل کے تنفسی اعضا خیشوم کہلاتے ہیں۔ پھپھڑوں والی پھل میں اعضائے تنفس پھپھڑے ہوتے ہیں پھل کے جسم کی بناوٹ کشتی کی سی ہے، یعنی اس کا اگلا اور پھلا سراگلا دو دم ہوتا ہے جسم کے ساتھ مختلف قسم کے زخمنے ہوتے ہیں۔ یہ اس کو تیرنے میں مدد دیتے ہیں۔

پھل کا ڈھانچہ، پھل کی نوعیت کے لحاظ سے دو قسم کا ہوتا ہے یعنی غضرونی اور عظمی۔ جلد میں چھلکے یا فلس پر مشتمل بیرونی ڈھانچہ بھی ہوتا ہے۔ اندرونی ڈھانچے کا اہم حصہ نمود فقری ہے جو چھوٹے اور بڑے فقروں پر مشتمل ہوتا ہے۔

پھل کی تنفسی اعضا کے ذریعے، اس کو مختلف حیجرات کا اہم ہوتا ہے۔ خیشوم کی درزوں کے ذریعہ پانی بلغم سے ہوتا ہوا خیشومی خانے میں جاتا ہے۔ اس خانے کا صرف ایک ہی روزن ہوتا ہے خیشوم کو ابدی کسائی، سہارا پہنچاتی ہیں خیشوم سرخ ریشوں کی ایک دھیرا قطار میں ترتیب پاتے ہیں۔ ہوا پھلنا، بیشتر پھلیوں میں مری سے اور اور اعلیٰ پھلیوں میں پھپھڑے سے نمویا تا ہے۔ ہوا پھلنا پھل کی غذائی نالی کے بالائی جانب واقع ہوتا ہے اور صرف ایک ہی ہوتا ہے۔ بعض پھلیوں مثلاً ایمیا (Amia) اور لیپی ڈوس ٹی بس (Lepidosteus) میں تنفس کا فعل انجام دیتا ہے۔ البتہ پھپھڑوں والی پھلیوں میں یہ پوری طرح پھپھڑے کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ بیان کیا جاتا ہے کہ بعض پھلیوں میں ہوا پھلنا آواز پیدا کرنے کے عضو کا کام بھی دیتا ہے۔ چند پھلیوں میں آواز کرنے والے اعضا بنائے جاتے ہیں۔ تجربوں اور مشاہدوں سے پتہ چلتا ہے کہ بعض غضرونی پھلیوں میں ان کی آواز خاص نوعیت کی ہوتی ہے۔ پھلیاں اپنے جسم کے عضلات کے یکے بعد دیگرے انقباض کرنے سے پانی میں حرکت کرتی اور تیرتی پھرتی ہیں۔ عام طور سے بہت تیز تیرنے والی پھلیوں کا جسم گلی جیسا ہوتا ہے، یعنی جسم کا اگلا اور پھلا حصہ بتدریج گاؤ دم ہوتا ہے۔ جیسا کہ بیان کیا گیا ہے۔ زخمنے بھی تیرنے کے اعضاء کا کام دیتے ہیں۔

بیشتر پھلیوں کا رنگ، عام طور سے ظہری جانب گہرا اور بطنی جانب پھیکا یا سفید ہوتا ہے۔ مختلف رنگ میں ان کا رنگ بھی مختلف ہوتا ہے۔ چنانچہ سلج کے قریب رہنے والی پھلیوں کا رنگ زرد اور ظہری جانب، نیلگوں، ساحلوں کے قریب رہنے والی پھلیوں کا دھاریوں والا اور دھبوں والا یا مخلوط ہوتا ہے۔ مرجانی پشالوں میں جو پھلیاں رہتی ہیں ان کا رنگ شوح اور چمک دار ہوتا ہے بعض پھلیوں میں کئی رنگوں کی آمیزش ہوتی ہے۔ ان میں لون برادر اعضاء ہوتے ہیں جو ماحول سے مطابقت پیدا کرنے میں اہم حصہ لیتے ہیں۔

اعلیٰ درجے کی پھلیوں میں دانہ بہت بڑا نمویا جوتے جوتے ہیں۔ اس کے برخلاف، غضرونی اور اعلیٰ پھلیوں میں دانہ کافی نمویا

وہ ناکارہ مادے بھی ہوتے ہیں جو ماحول خارج کرتی ہے۔ چونکہ جنین میں سانس لینے کی صلاحیت نہیں ہوتی اس لیے قلب کے دونوں حصے، ایک دوسرے سے ملے رہتے ہیں اور خون پھپھڑوں کو نہیں جاتا۔ آلوئی دوران خون، تولید کے وقت رک جاتا، اور قلب کے دائیں اور بائیں حصوں کے درمیان جو تعلق یا ارتباط ہوتا ہے وہ باقی نہیں رکھا جاتا۔ اب پھپھڑوں میں جو ابھر جاتی اور ریوی دوران خون کا آغاز ہوتا ہے۔

تاریخ - ایک انگریز معالج، ولیم ہاروے - (Willi am Harvey) پہلا ڈاکٹر تھا، جس نے ۱۶۲۸ء میں دوران خون کے نظام کو واضح طور پر بیان کیا۔ اس نے بشریان اور ورید کے ٹھیک ٹھیک افعال بیان کیے، اس کی تحقیقات سے پہلے، عام طور سے یہ باور کیا جاتا تھا کہ شریانوں میں نہ خون میں ہوا ہوتی ہے۔ بعد میں بیٹی سترہویں صدی عیسوی میں شریانوں کے افعال اور لمفی نظام کے عمل سے واقفیت حاصل کی گئی۔ ان بنیادی قسم کے انکشافات سے موجودہ دور کے قلب و عانی (Cardio Vascular) تحقیقات یعنی قلب اور دوران خون کے مطالعے کی بنیاد پڑی۔ طبی نوعیت کی تحقیقات کے لیے یہ ایک وسیع میدان فراہم کرتے ہیں۔

## لمفی نظام

وہ مادے جو شریانوں کی دیواروں میں سے رس کر بافتوں میں جاتے ہیں وہ ایک صاف سال کے ذریعے پہنچاتے جاتے ہیں خطے کی اپنی ضرورت کے غذائی مادوں کو جذب کر لینے کے بعد اس صاف سیال کا کچھ حصہ پمپ ہوتا ہے۔ یہ خون کی شریانوں میں داخل نہیں ہوتا۔ یہ زائد سیال لمف کہلاتا ہے۔ لمف، نالیوں کے ایک اور نظام کے ذریعے خون کو واپس آتا ہے۔ یہ نالیاں لمفی قناتیں کہلاتی ہیں۔ متعدد لمفی قناتیں ایک دوسری میں ضم ہو کر صدری اور دائیں لمفی کنائیں بناتی ہیں۔ یہ اپنا مافیہ بڑی وریدوں کے ذریعے خون کے دھارے میں داخل کرتی ہیں۔ لمفی قنات میں واقع خلیوں کے جموے، جو لمفی گریں کہلاتے ہیں۔ ان ناکارہ مادوں کی تطہیر کرتے ہیں۔ جو لمف میں، نالیوں سے داخل ہو گئے تھے۔ ٹانسلس (Tonsils) جسم کی متعدد لمفی گریوں میں سے دو اہم گریں ہیں۔

## پھلیاں

پھل ایک ایسا فقری ہے، جو صرف پانی میں زندہ رہ سکتا ہے۔

اور کاربونیفرس (Carboniferous) اودار میں ان کی تعداد اور انواع میں غیر معمولی اضافہ ہوتا گیا۔ موجودہ دور میں صرف چند ہی آبی حیوانات مثلاً لیمیر (Lamprey) پیٹرومیرون (Petromyzon) ایک ایسے ہیں اور جو سمندر کی سب سے قدیم پھلی سے تھوڑی بہت مشابہت رکھتے ہیں۔

پھلی تین صدیوں میں پھلیوں کی درجہ بندی مختلف طریقوں سے ہوتی رہی۔ چند عام پھلیاں حسب ذیل ہیں۔

**شارک پھلیاں** (Sharks) ایک بہت بڑا گروہ ہے جس میں سگما ہی اور رے پھلیاں شامل ہیں۔ ان کی بعض اہم خصوصیات یہ ہیں کہ ان کا اندرونی ڈھانچہ غضروف سے بنا ہوتا ہے۔ ان کے سیم پر پھلے یا فلس ہیں جو تہہ جلد میں دانت کے مانند دندانے ہوتے ہیں۔ ان میں ہوا پھلنا نہیں ہوتا اور نوزاد میں گہروں میں ایک جگہ جڑا ہوتا ہے۔

**باسنگ شارک** (Basking Shark) ایک بڑا شارک ہے۔ اس کو باسنگ شارک (Cetorhinus) کہتے ہیں کہ یہ اکثر دھوپ کھانے کے لیے پانی کی سطح پر آتی ہے۔

**گرین لینڈ شارک** (Greenland Shark) یہ سمندر (Laemergus) بھی کہلاتے ہیں اس پھلی کی ایک اہم خاصیت یہ ہے کہ اس کو دھات و ہیل (White Whale) کا ایک مانا ہوا دشمن سمجھا جاتا ہے جس پر یہ حملہ کر کے اس کے منہ کو کھول کر ڈالتی ہے۔

**رے پھلیاں** (Ray Fishes) یہ ایلاسموبرانک (Elasmobranch) کا دوسرا گروہ ہے۔ اس گروہ کے افراد کا ڈھانچہ غضروفی ہوتا ہے۔ شارک پھلیوں کے برعکس ان پھلیوں کا جسم چوکونی (معین نما) ہوتا ہے اور ان کی پتلی دم چوڑے جسم کے پچھلے سرے سے نکلتی ہے۔ بعض رے پھلیوں میں برقی اعضا ہوتے ہیں۔ سر پر آنکھ کے قریب دو نہایت باریک روزن ہوتے ہیں۔ یہ پھلیاں دنیا کے تقریباً تمام سمندروں میں ملتی ہیں۔

**برقی پھلیاں** (Torpedo) تار پیڈو (برقی رے) اس پھلی کے جسم کا اگلا حصہ کویش ایک گول تار پیڈو کے مانند ہوتا ہے، ملعبی نہیں ہوتا۔ دم نہایت چھوٹی اور موٹی ہوتی ہے اور اس کے ساتھ دو زرخف ہوتے ہیں اس کے سر میں دو نوں جانب ایک ایک بڑا برقی عضو ہوتا ہے، جس کی مدد سے وہ طاقتور جھٹکے پیدا کرتی ہے۔ اس طرح وہ نہ صرف شارک

ہوتے ہیں۔ جب یہ دانت ٹھس کر خراب ہو جاتے ہیں یا گر جاتے ہیں ان کی جگہ نئے دانت نکل آتے ہیں۔

پھلیوں میں ایک مکمل ہضمی نظام، غذائی نالی کی شکل میں ہوتا ہے۔ اس نالی میں غذا ہضم کی جاتی ہے اور نالی کے ساتھ ساتھ غدود بھی ہوتے ہیں جن کے افرازات، غذائیں شامل ہو کر اس کو قابل ہضم بنادیتے ہیں۔ اس قسم کے غدود، جگر، لبلبہ، جاجی آغور ہیں۔ بعض سمندری اور مٹی پانی کی پھلیوں میں سماعت کے عضو کا تعلق ہوا پھلنے سے دوسری استیروز (Weberian Ossicles) کے ذریعہ ہوتا ہے۔ استیروز کی تعداد تین ہوتی ہیں اور یہ اپنی ساخت و شکل کے لحاظ سے مختلف ہوتے ہیں۔

بعض غضروفی پھلیوں میں برقی اعضاء ہوتے ہیں، جن سے برق تیار کی جاتی اور جمع کی جاتی ہے۔ اس قسم کے اعضاء برقی رے (Ray) پھلیوں مثلاً تار پیڈو میں کافی نمایاں ہوتے ہیں۔ یہ اعضاء ریشہ دار پٹیوں کے ایک جال پر مشتمل ہوتے ہیں۔ عمودی اور عرضی فواصل کے ذریعہ یہ پٹیاں کئی خلیوں میں منقسم ہو جاتی ہیں۔ ان کے مختلف حصوں میں اعصاب جال کی طرح پھیلے رہتے ہیں۔ برقی اعضاء کے ذریعہ پھلیاں اپنے شکار کو بے ہوش کرتی اور خود کو دشمنوں سے بچاتی ہیں۔

بعض سمندری غضروفی پھلیوں میں روشنی پیدا کرنے والے اعضاء ہوتے ہیں اکثر گہرے سمندروں میں جو بڑی داڑھی پھلیاں ہوتی ہیں ان میں بھی یہ اعضاء ہوتے ہیں۔ ان اعضاء کی تعداد مختلف ہوتی ہے اور یہ پانی میں جواہرات کی طرح جھلکتے ہیں۔

زہریلی پھلیاں، بعض سمندروں میں ملتی ہیں۔ ان پھلیوں کے جسم پر زہر کے غدود ہوتے ہیں۔ بیان کیا جاتا ہے کہ قدیم زمانے کے بعض ماہرین مثلاً Pliny زہرہ زہریلی پھلیوں سے واقف تھے۔ یہ پھلیاں عام طور سے پایاب پانی میں رہتی ہیں، اس لیے اگر لوگ نہانے کے لیے ایسے پانی میں جائیں یا اس قسم کی پھلیوں پر برہم کر دیں تو وہ بہت زور سے ڈنگ مارتی ہیں، جس کے نتیجہ میں ناقابل برداشت تکلیف ہونے لگتی ہے۔

پھلیاں، اپنے مقررہ موسم میں انڈے دیتی ہیں۔ بعض پھلیوں کے انڈوں کی تعداد بہت کم ہوتی ہے اور بعض کی بہت زیادہ بعض پھلیاں اپنا نشین بنا کر اور بعض زمین میں گڑھے بنا کر انڈے دیتی ہیں۔ سگما ہی انڈے نہیں بلکہ بچے دیتی ہیں۔ عام طور سے پھلیوں کے انڈوں سے جب بچے نکل آتے ہیں، تو وہ بالکل شفاف ہوتے ہیں اور ان میں صرف ایک زرخف ہوتا ہے۔ یہ زرخف سر سے دم تک چلا جاتا ہے۔ پھلی کے سروں میں بتدریج تبدیلیاں ہوتی ہیں اور بالآخر وہ پھلی کی شکل اختیار کر لیتے اور آزادانہ زندگی بسر کرتے ہیں۔

ماہرین ارتقاء کا خیال ہے کہ سب سے پہلے جو فزی جانور وجود میں آئے وہ پھلیاں ہی تھیں۔ ماہرین ارتقاء کا خیال ہے کہ پھلیاں سینوزوئی دور میں ظاہر ہوئیں اور اس کے بعد ڈیونی (Devonian)

ایمورس (Amiurus) یہ ایک امریکی گرہ ماہی ہے جو نہ صرف عریاں (بے فلس کی) غیر سفی بلکہ نابینا بھی ہوتی ہے۔

کو بے ہوش کر کے کھا جاتی ہے بلکہ دشمن سے اپنا بچاؤ بھی کرتی ہے۔  
الیکٹرک فورس (کالنگر بام) (Electric Bel) ہے۔ یہ ایک گوشت خورد برقی بام ہے جو تقریباً فٹ لمبی ہوتی ہے۔

انانی لمپس (چار جسمی مچھلیاں) (Anableps) اس مچھلی میں چار آنکھیں پائی جاتی ہیں مغربہ چار آنکھیں الگ الگ نہیں ہوتیں بلکہ ہر آنکھ ایک افقی سیاہ سلاخ نما پٹی کے ذریعہ دھصول میں منقسم ہو جاتی ہے۔ خطرہ کے وقت ان مچھلیوں کے جھنڈے جھنڈ پانی کی سطح پر اچھلنے کودنے اور فرار ہونے لگتے ہیں۔

اٹرن مچھلیاں ان مچھلیوں کا تعلق دو مختلف خاندانوں سے ہے ایک اٹرن مچھلی ڈیپٹی لاپٹرس (Dactylopterus) جو منطقہ حارہ کے سمندروں یعنی بحر اوقیانوس اور بحر ہند میں ملتی ہے۔ بالغ درجہ کو پہنچنے کے بعد اس مچھلی کے زعمے پنکھ جیسے بن جاتے ہیں جن کی مدد سے وہ پانی کے باہر ہوا میں پرواز کر سکتی ہے۔

عریاں (یعنی بے فلس کی مچھلیاں) جن کی جلد میں فلس یا تو موجود نہیں ہوتے یا پھر نہایت چھوٹے اور جلد میں اس طرح چھپے رہتے ہیں کہ نظر نہیں آتے۔

اٹراکو مچھلی (بٹ نا) (Beta) جاتا ہے کہ یہ بہت جلد متغیر ہوتا ہے۔ سام کے باشندے جب ان کو آنکھوں میں رہنے میں توجہ آپس میں لڑنے لگتی ہیں۔ چنانچہ سیرام میں مچھلی کی لڑائی تفریح کا ایک مشغلہ بن گیا ہے۔

ڈریگونیٹ (عریاں مچھلی) (Dragonet) یہ ایک غیر فلسی یعنی عریاں مچھلی ہے جس کی آنکھیں ذرا بڑی اور مثلث نما سر کے اوپر ہوتی ہیں۔

کچیا بام (ایم فینس کچیا) (Amphipnious Cuchia) کچیا بام، ہندوستان اور برما کے مٹھے پانی اور کھاری پانی میں ملتی اور تقریباً دو فٹ لمبی ہوتی ہے۔ اس کی گردن کی دونوں جانب تنفس کے لیے ایک ہوا دار پھیلی ہوتی ہے۔ سانس لینے کے خاص اعضاء اور دو چوڑے پنکھ ہوتے ہیں جو سانپوں کے شش کے پچھلے حصے سے مشابہت رکھتے ہیں۔

غذائی مچھلیاں غذائی مچھلیاں ایسی مچھلیاں ہیں جن کو مختلف ملکوں میں بطور غذا کے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ مچھلی اور کھارے پانی، دونوں میں پائی جاتی ہیں۔ مچھلیاں انسانی غذا کا ایک بہت بڑا اور اہم جزو سمجھی جاتی ہیں۔

شش ماہی (Lung Fish) شش ماہی (پھیپھڑوں سے سانس لینے والی مچھلیاں) کی ذیلی جماعت

سامن مچھلی (Salmon) (Salmo) خاندان سامونیڈی (Salmonidae) کی اس مچھلی میں ایک نسبی زعفران موجود ہوتا ہے۔ عموماً یہ قطبی اور شمالی سمندروں، کینیڈا اور یورپ کے شمالی ساحلوں میں بھی پائی جاتی ہے۔ افزائش نسل کی غرض سے یہ سمندروں سے دریاؤں کو چلی جاتی ہے۔ سامن اور اس کی رشتہ دار ٹراوٹ (Trout) دونوں ایک ہی جنس سامو (Salmo) سے تعلق رکھتی ہیں۔ یہ دو پہلے رنگ کی ایک مچھلی ہے جس پر سیاہ دھبے اور داغ منتشر حالت میں پائے جاتے ہیں۔ اس کی غذا میں ہیرنگ، ریت بام اور متعدد دوسری مچھلیاں شامل ہیں۔ عموماً یہ مچھلی موسم خزاں میں انڈے دیتی ہے اور اس غرض سے وہ سالانہ دو دفعہ وقتاً فوقتاً سمندروں سے دریاؤں میں چلی جایا کرتی ہے۔ جب بچے دو سال کے ہو جاتے ہیں (اور صرف ۱۶ انچ لائے ہوئے ہیں) تو دریاؤں سے سمندروں کو چلے جاتے ہیں ان کا وزن ۳ تا ۴ سال میں ۱۰ تا ۱۵ پونڈ تک پہنچ جاتا ہے۔

ڈیپنویڈیو پش (Dipnoi or Dipneusti) ہے ان کے شش دراصل ہوا پھینکنے کی تبدلہ ششیں ہیں۔ جن سے یہ سانس لیتی ہیں۔ ان کی ایک پہچان یہ ہے کہ ان میں جوڑی دار زعمے، فوس دار ہوتے اور ان کے دائرہ نما فلس ایک دوسرے کو ڈھانکتے رہتے ہیں ان میں ہمیشہ دو خیشوم پوشش بڑیاں پائی جاتی ہیں۔ جب وہ دریا میں دانت کی بجائے تختیاں ہوتی ہیں۔ ان کے صدری اور عالی گہرے تخفیف شدہ ہوتے ہیں۔

نابینا مچھلیاں جیسا کہ نام ہی سے ظاہر ہے یہ ایسی مچھلیاں ہیں جن میں بالوائے آنکھیں ہوتی ہی نہیں یا پھر اس قدر تخفیف ہو کر جلد میں چھپ جاتی ہیں کہ ان کی بصارت جاتی رہتی ہے۔

ایمبلی آپس (Ambly-opsis) اس چھوٹی سی مچھلی کا تعلق خاندان ایمبلائی آپسیڈی (Amblyop Sidae) سے ہے۔ ان میں سے بعض انڈے دیتی ہیں اور بعض بچے۔ ان کی آنکھیں نمایاں نہیں ہوتیں بلکہ جلد میں چھپ جاتی ہیں جس کی وجہ سے وہ دیکھ نہیں سکتیں۔

ہارپوڈاں (Harpodon) بومبل مچھلی (بمبی ڈکہ) (بمبی بومبل) چھلی کا جسم

**شاد (Shad) (الوسا الوسا) (Alosa Alosa)**  
یہ مچھلی معاشی اہمیت کی حامل ہے۔ یہ ایک بالارو (یعنی دریائے بہاؤ کی مخالف سمت میں تیرنے والی) (Anadromous) مچھلی ہے۔

فاغورس کی موجودگی کی وجہ سے اس وقت بہت چمکدار اور روشن نظر آتا ہے، جب اس کو پانی سے نکالا جاتا ہے تو اس کو بوسل مچھلی یا بمبی ڈک (BOMBY DUCK) سمجھتے ہیں۔

**کول مچھلی (اولیو سٹیس) (Ophiocephalus)**

ان مچھلیوں میں ایک معادن فوقی میٹھوی کرہ ہوتا ہے، جو ہوا سے سانس لینے میں مدد دیتا ہے اور اسی وجہ سے یہ پانی کے باہر بھی کچھ عرصے تک زندہ رہ سکتی ہے۔ ایشیا اور افریقہ کے گرم حصوں کی دریاؤں میں یہ ملتی ہیں۔

**گوبی مچھلی** یہ مچھلی گلاسوگوبی (Glassogobius) کہلاتی ہے۔ اس کے دونوں عانی زخفے ایک دوسرے سے اس طرح جڑے رہتے ہیں کہ ایک پیالہ نما ماصہ بناتے ہیں جو اس کو بہتروں پٹناؤں سے بچنے میں مدد دیتا ہے۔

**ماصہ مچھلیاں (ایکی نس) (Echeneis)** یہ ایسی مچھلیاں ہیں جن میں ایک ماصہ ہوتا ہے۔ یہ مچھلیاں اپنے ماصہ کے ذریعے دوسری مچھلیوں وغیرہ کے جسم سے چمٹ کر اپنی غذا حاصل کرتی ہیں۔

**دنیا کی سب سے بڑی اور سب سے موٹی مچھلیاں**

**ویبل شارک (Whale Shark)** یہ بہ نسبت دوسری بڑی شارک ہے۔ سیلون، اسامیڈ، علیچ کیلیفورنیا اور فلوریڈا کے ساحلوں کے قریب وجواریں دیتی اور پکڑی جاتی ہے۔ یہ بالکل بے ضرر اور تقریباً (بے) ڈنٹ لائی ہوئی ہے۔ چنانچہ جسامت کے لحاظ سے یہ دنیا کی سب سے بڑی مچھلی سمجھی جاتی ہے۔

**زہریلی مچھلیاں** زہریلی مچھلیاں ایسی مچھلیاں ہیں جن میں زہر کے غدود ہوتے ہیں اور یہ مختلف طریقوں مثلاً شوکون یا ڈنک کے ذریعے اپنا زہر شارک کے جسم میں منتقل کرتی ہیں۔

**چابک دم یا ڈنک والی رے** اس رے مچھلی کی دم چابک ختم ہوئی ہے۔ یہ مچھلی اپنی دم پانی میں دوڑ زور سے چابک کے مانند دائیں اور بائیں جانب ہلاتی اور شارک کو زخمی کر دیتی ہے۔

**میکریل (Meckrel)** اس کے خاندان کی تمام مچھلیوں کا گوشت بہت چمکنا ہوتا ہے۔ اس

**مچھلی (اسکو مبر) (Scomber)** خاندان کی ایک اور نوع جو قیونی (Tunni) کہلاتی ہے غذائی اعتبار سے بہت اہمیت رکھتی ہے۔

**اسکارپے نا (Scorpaena)** (زہریلی مچھلی)

اس مچھلی کے خاندان کے بیشتر اراکین ماحول کے مستوری توافق (Mimetic Adaptation) کی بہترین مثال پیش کرتے ہیں۔ ان میں سے بعض مچھلیاں ان چٹانوں سے مشابہت پیدا کر لیتی ہیں جن میں وہ رہتی ہیں۔

**مارمری رس (Mormyrus)** (بدری مچھلی)

یہ اس لحاظ سے عجیب و غریب نوعیت کی مچھلی ہے یعنی ایک ہی نوع کے افراد کے سر، جسم اور زخفوں میں بہت نمایاں فرق پایا جاتا ہے۔ معاشی اہمیت رکھنے والی مچھلیاں دنیا میں پائی جانے والی بعض مچھلیوں کے مقابلے میں اور کھارے پانی کی مچھلیاں مقامی نقطہ نظر سے بڑی اہمیت رکھتی ہیں۔ ان مچھلیوں کو نہ صرف مقامی طور پر بطور غذا استعمال کیا جاتا ہے اور ان کا تیل نکالا جاتا ہے، جو مختلف کاموں اور بیماریوں کو رفع کرنے میں استعمال کیا جاتا ہے بلکہ ان کی جلد اور نس سے بھی کام لیا جاتا ہے۔ برآمدی اعتبار سے اس مچھلی کی تجارت کافی نفع بخش ہے۔ ایسی بعض معاشی اہمیت کی مچھلیاں ڈائی ٹنگ (Whiting) (کاڈ مچھلیاں) سائرین یا پیکارڈ (Pilchard) اور میرنگ وغیرہ ہیں

**کاڈ مچھلی اور وہائی ٹنگ (Cod)** (Whiting)

یورپی کاڈ مچھلی کو معاشی اعتبار سے سب سے اہم سمجھا جاتا ہے۔ اس خاندان میں کیڈیڈی (Gadidae) کی بیشتر انواع سمندری ہیں اور گوشت خور ہیں۔ اس مچھلی کے بجز کا تیل ساری دنیا میں کاڈ لیور آئل (Cod-Liver Oil) کے نام سے مشہور اور مریمضوں کے لیے خصوصیت سے صحت بخش ہوتا ہے۔

**سارڈین (Sardine)** یا پیکارڈ (Pilchard)

فرانس میں اس کو سارڈین کہا جاتا ہے اور اسی نام سے نوع مچھلیاں فروخت کی جاتی ہیں اور ڈبوں میں محفوظ کر کے مختلف ملکوں کو بیچی جاتی ہیں۔ یہ فرانس اور پرتگال کے قریب وجواریں پکڑی جاتی ہیں۔

**ہیرنگ (Herring)** (مچھلی) (کلوپیا ہیرنگس)

(Clupea Harengus)

ہیرنگ، ایک مچھلی مچھلی ہے، اس کے شکر پر مضبوط فلسوں کی ایک صفی



ہوتا ہے۔ ان کا شکل دو جانی ہے۔ جسم کے اطراف ایک عضلانی غلاف ہوتا ہے جس کو (Mantle) کہتے ہیں۔ یہ حیوانات کسی خول کے اندر محفوظ رہتے ہیں۔ خطہ اور خوف کے وقت یہ جانتے پناہ کا کام

دیتا ہے۔ ہر نوع کا ایک مخصوص خول ہوتا ہے جس پر خاص خاص قسم کے نشانات ہوتے ہیں۔ ان نشانات سے دوسروں کی شناخت کی جاسکتی ہے۔ خول عموماً مختلف وضع کے اور انہماکی خوبصورت ہوتے ہیں۔ یہ آسانی سے محفوظ کیے جاسکتے ہیں۔ رخوے، دنیا کے ہر حصے میں ملتے ہیں۔ کیسری عہد سے لے کر موجودہ دور تک ان کے سلسل رکاز ملتے آئے ہیں۔ یہ سمندر کی اٹھارہ گہرائیوں، میٹھے پانی کے چشموں، ندیوں، جھروں، خشکی، پہاڑوں کی چوٹیوں حتیٰ کہ ریگستانوں میں بھی پائے جاتے ہیں۔ خشکی اور میٹھے پانی کے رخوے ان حصوں میں بکثرت ملتے ہیں جہاں چوئے کا پتھر بہت پایا جاتا ہے۔ ان پتھروں سے خول کی تیاری میں سہولت ملتی ہے۔ بعض رخوے سمندری ہوتے ہیں۔ رخووں میں اعضاء اور تولیدی نظام کا کوئی نمونہ ہوتا ہے۔ جماعت امفی نورا

(Amphineura) اور اسکا فوڈا (Scaphopoda) کے ار آکین بھی سمندری ہوتے ہیں۔ ان کے بعض ارکان مثلاً کاسٹن (Chiton) پتھروں، مرجانوں یا خالی خولوں سے چمٹے رہتے ہیں جماعت گریاسٹرو پوڈا (Gastropoda) کے ارکان دنیا کے تمام حصوں میں خشکی اور پانی میں ملتے ہیں۔ خشکی کے گھونچوں میں ہوا سے سانس لینے کے لیے نیش کا کھنڈہ ہوتا ہے۔ گھونچے کی ایک نوع کیلیفورنیا کے ریگستان میں ملتی ہے۔ یہ گھونچے اپنے خول کے روزن کو غلافی افزائے ہوا بند کر لیتے ہیں۔ غذا حاصل کرنے کے دوران ان کو یہ سال میں صرف، دو یا تین ہفتوں کے لیے کھولنے ہیں۔ سیسپاں تنفسی فعل انجام دیتی ہیں اور غذا حاصل کرنے کے طریقے کے لحاظ سے آبی ہیں۔ یہ میٹھے پانی کی بھیلیوں، ندیوں اور گردھوں میں ملتی ہیں۔

جانک مولسکا میں مختلف قسم کے رخوے شامل ہیں مثلاً بے خول کے گھونچے، خول دار گھونچے، سست رفتار رہنے والے کاسٹن (Chiton) صدف، سپی، میڑی سے حرکت کرنے والے اسکوئڈز (Squids) پھسلنے والے ہشت پاء (Octopus) اور شا عرائہ (Nautilus) شہرت رکھنے والے خانے دار تانی لیس

بظاہر یہ ایک دوسرے سے بہت مختلف نظر آتے ہیں لیکن غور سے مطالعہ کیا جائے تو ان میں بعض مشترک ساختیں بھی ملتی ہیں جن کی وجہ سے ان کو مولسکا کے ایک خاص گروہ میں شامل کیا جاتا ہے۔ مثلاً ان سب میں دانت ٹھسہ (Radula) اور پلوکششہ (Mantle) موجود رہتی ہے جو جالوروں کے کسی اور خانے میں نہیں ہوتی۔ رخوے عموماً آبی ہوتے ہیں۔ جو سمندر اور میٹھے پانی کے دریا، تالاب اور جمیل وغیرہ میں پائے جاتے ہیں۔ بعض رخوے خشکی پر بھی ملتے ہیں۔ جسم تین نمایاں حصوں یعنی سر اور پیروں اور اعضاء کی نو دہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ جسم کے اطراف ایک عضلانی غلاف یا پوشش ہوتی

قطار پانی جاتی ہے، جن کے نوکیلے حصے پھلی جانب مڑے ہوتے ہوتے ہیں۔ معاشی نقطہ نظر سے اس پھلی کی بہت زیادہ اہمیت ہے۔

بعض پھلیاں مثلاً اناہس (Ana-bas) پرچ (Perch) میں

پانی کے قریب پائے جانے والے درختوں پر چڑھنے والی اور چلنے والی پھلیاں اچھلنے کو دینے یا زمین پر چلنے کی صلاحیت ہوتی ہے اور اس کام میں ان کے زعمے ان کی مدد کرتے ہیں۔

پکچر پھلی (مڈاسکیمپو) پیری آف ٹیل مس (Peri-ophthalmus) ہے۔ یہ افریقہ، ایشیا اور شمالی مغربی آسٹریلیا کی دریاؤں کی دلدل کی تہ میں پائی جاتی ہے۔ یہ صدی زعموں کی عضلاتی اور فلس دار اساس کی مدد سے پکچر اور زمین پر اچھلتی اور کودتی ہے۔ اس کا رنگ نیلگوں خاکی ہوتا اور آنکھیں سر پر پاس پاس ہوتی ہیں، جن کو آگے یا پیچھے گھمایا جاسکتا ہے۔ جب دریا کی گہرائی اتار جاتی ہیں تو یہ پھلیاں غذائی تلاش میں ادھر ادھر اچھلتی پھرتی ہیں۔

سیلاکانتھ (Coelacanth) پھلی اس پھلی کے رکاز (یعنی جبری باقیات) انگلینڈ، اسکاٹ لینڈ اور جرمنی کے کاربونی نے رس اور پیری دور میں دستیاب ہوئے ہیں۔ سرکاری دودھ کا بچان ہے کہ اس کا خاندان سیلاکانتھ (Coelacanthidae) نہ صرف دلچسپ بلکہ اس لحاظ سے اہمیت رکھتا ہے کہ اس کا رکاز کا سلسلہ کم و بیش کاربونی نے رس سے نیکر بالائی چاک تک یکساں اور غیر متبدلہ حالت میں چلا آیا ہے۔ اس گروہ کی بعض اہم خصوصیات اس کے تنہیں یا ذہ زعمے اور دم کی فہیت ہیں۔ عمود فہری ٹھوس نہیں ہوتا اور پشت جبل میں کچھ ذہ بھی نظر نہیں آتا۔ اس پھلی کے متعلق ماہرین کا خیال تھا کہ وہ معدوم ہو چکا ہے، لیکن کچھ ہی عرصہ قبل ایک زندہ سیلاکانتھ پھلی یعنی میریا کالسی (Latimeria Chalumnae) کی دریافت نے ماہرین حیاتیات کو حیرت میں ڈال دیا ہے۔

## مولسکا (رخوے)

یہ فہری حیوانات کا ایک بڑا گروہ ہے۔ اس میں خول دار اور بے خول کے گھونچے، سیسپاں (صدف)، اسکے لاپس (Scallops) کلاس (Clams)، پچکا مارے، مداد ماہی، ہشت پا وغیرہ شامل ہیں۔ ان جانوروں (رخووں) کا جسم نرم، پگھلا غیر قطعہ دار اور سہ پرتی

کم وزن ۱-۱۱ ولس اور زیادہ سے زیادہ پانچ سو پونڈ ہوتا ہے دیوپیکر کلام (Giant Clam) خانی ڈیٹا جانی کلس (Tridacnagigas) کا وزن تقریباً پانچ سو پونڈ ہوتا ہے دیوپیکر اسکوتیڈ آرکی ٹیوٹس (Architeuthis) سب سے بڑا غیر فکری ہائے ریکڑھ کا جانور ہے۔ اس کا جسم پندرہ میٹر بلبل اور گہرے دس میٹر لمبے ہوتے ہیں۔

**رنوہ کی قوت** یہ ایک جگہ بڑے ربتے اور آہستہ آہستہ حرکت کرتے ہیں۔ ان تمام خامیوں کے باوجود یہ نہایت طاقتور ہوتے ہیں۔ سچی کے جسم کو اس کے مقرب عضلات کو کاٹنے بغیر نہیں دیکھا جاسکتا۔ ایک فرانسیسی محقق کا مشاہدہ ہے کہ ایک گھونٹھا اپنے جسم سے پانچ گنا زیادہ وزن اٹھا سکتا ہے اور اگر پچیس گھونٹھے متحد ہو جائیں تو وہ ایک سو پچاس پونڈ کے آدمی کو پھینچ سکتے ہیں۔

**تاریخ اور درجہ بندی** مقققین، خول کی موجودگی کی قمر زمانے سے جانتے ہیں۔ سینے لوڈا (Cephalopoda) اور کلس ٹروپوڈا (Gastropoda) کا ذکر ارسطو نے اپنی کتاب 'تاریخ حیوانات' یعنی ہسٹریا انیملیا (Historia - Animalia) میں کیا ہے۔ ۱۶۵۰ء میں جانسن (Johnston) نے اصطلاح موسلا استعمال کی۔ لین کیٹر (۱۸۸۳ء) کے بیان کے مطابق حسب ذیل درجہ بندی کو معیاری مانا جاتا ہے۔ یعنی نیورا (Amphineura) ٹیٹر و پوڈا (Gastro-poda) اسکینوپوڈا (Scaphopoda) لے سیلی برانکیا (Lamellibranchia) اور سینے لوڈوڈا (Cephalopoda) ایسی نیورا میں بعض ادنیٰ دودہ نما، رخوے شامل ہیں جسے کی ٹوڈرما (Chae Toderma) بعض رخوے دو جانی متشکل ہوتے ہیں اور ان کا خول آٹھ حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ پیریطنی جانب اور بڑا ہوتا ہے۔ یہ سب سمندری ہیں۔ مثلاً کائی ٹن (Cbiton) ٹیٹر و پوڈا، غیر متشکل ہیں۔ ان کے عصبی نظام میں سروٹو (Torsion) پایا جاتا ہے۔ سرنسیا یا ہوتا ہے ایک یا دو جوڑا نگین موجود ہوتی ہیں۔ خول یک مصرعی عموماً مرغولہ یا ٹوڈی ہوتا ہے یا غیر موجود رہتا ہے، پیریطنی جانب بڑا اور پگنے والے ملوے کی شکل کا ہوتا ہے۔ یہ سمندر یا میٹھے پانی میں نیز خشکی پر بھی ملتے ہیں۔

لے ٹی برانکیا یا پے ٹی سی پوڈا یہ دو جانی متشکل ہیں، ان کا سرغیرنسیا یا ہوتا ہے ان میں بلوم، جرفے، دنت گھراور گہرے نہیں ہوتے۔ خول میں دایاں اور بائیں دو مصرع ہوتے ہیں۔ پیرانگی جانب بطنی سطح پر اور عموماً 'ب' شکل کا ہوتا ہے۔ یہ سمندر اور میٹھے پانی میں پائے جاتے ہیں۔ مثلاً کلاس (Clams)، صدف (Oysters)، سیپیاں (Mussels) اسکے لاپس (Scallops) وغیرہ۔

پوشش اور اٹھانی تو دسے کے درمیان کے کپٹے میں غیشوم ہضمی نظام، اخراجی نظام اور تولیدی نظام کے روزن کھلتے ہیں۔ پوشش کی بیرونی سطح سے سخت کلسی خول کا افراز ہوتا ہے جو جسم کے گرد یا اوپر ایک حفاظتی پوشش بناتا ہے۔

خول دو مصرعی (Bivalved) ایک مصرعی (Univalved) مرغولہ نما (Coiled) یا مخروطی ہوتا ہے اکثر گھونٹوں میں یہ بیرونی ہوتا ہے اور بعض میں اندرونی محفوظ شدہ حالت میں بھی یہ موجود ہوتا ہے اور کبھی موجود نہیں ہوتا۔

جسم نرم، ملائم، سہ پرتی اور غیر قطع دار ہوتا ہے۔ جسمی کھفہ دوسری قمر کھانا، غذائی نالی سیدھی اور عموماً لانا یا پیچیدار ہوتی ہے دو مصرعی رخووں کے سوا باقی سب رخوؤں کے پوتی کھفہ میں ایک سوہن جیسا مضبوط ہے۔ اس کو دنت گھر کہتے ہیں۔ مبرز کھفہ کے دوسرے سرے پر کھلتی ہے۔ تنفسی اعضاء رنگمی جیسے خیشوموں پر مشتمل ہیں۔ ان کی اساس پر عموماً جی مضبوط ہوتا ہے جس کو آسفر پوڈی ام (Osphradium) کہتے ہیں دعائی یا دوران خون کا نظام کھلا ہوتا ہے، لیکن سینے لوڈوڈا (Cephalopoda) میں جو نمو یافتہ تصور کیے جاتے ہیں، یہ نظام بند ہوتا ہے۔ دل، ظہری جانب واقع ہے اور دل غلاف میں لپٹا ہوا ہوتا ہے۔ اخراجی نظام میں دو جڑے فیصلی جیسے گردوں کے ہوتے ہیں۔ عصبی نظام، دماغی حاجی، بائی، اٹھانی عقدون اور ان کے اعصاب پر مشتمل ہوتا ہے جی اعضاء میں انکھیں، گہرے رنگ کے لوزہ الہان اور آسفر پوڈی ام (Osphradium) شامل ہیں۔ منصفین الگ الگ ہوتی ہیں بعض رخوے خنثی شکل اور بعض (Protandria) ہیں۔ پارآوی بیرونی، موٹی ہے یا اندرونی۔ یہ جانور عموماً اڈے دیتے ہیں۔ بعض رخوے بچے بھی دیتے ہیں۔ بیٹے کی قطع داری مرغولہ نما ہوتی ہے۔ نوراست یا انقلاب کے ذریعہ عمل میں آتا ہے۔ انقلاب کے دوران ٹروکو فور (Trochophore) درجہ ہوتا ہے۔ سروے کو ڈیگر (Veliger) کہتے ہیں۔ رخووں میں غیر منفی (Asexual) تولید نہیں ہوتی۔

## رخووں کی تعداد، جسامت اور شکل

تعداد اور انواع کے لحاظ سے ان کو غیر فکری حیوانات یا بے ریکھ کے جانوروں کے گروہ آرٹروپوڈا (Arthropoda) کے بند کے درجے میں رکھا جاتا ہے۔ اب تک ان کی ایک لاکھ سے زیادہ انواع دریافت ہو چکی ہیں۔ رکازی انواع بھی کافی تعداد میں ملی ہیں۔ ان کی جسامت ریت کے ایک ذرہ سے لے کر سٹھ فٹ تک ہوتی ہے۔ بعض گھونٹے نہایت چھوٹے ذرہ کے برابر ہوتے ہیں اور بعض اسکوتیڈس (Squids) مثلاً دیوپیکر اسکوتیڈ (Giant Squid) پندرہ میٹر تک لمبا ہوتا ہے۔ ان کا کم سے

مشینوں کو سرد کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے، رخوے کے سروے پانی کی روکے ساتھ داخل ہو کر جم جائے اور پانی کے بہاؤ میں رکاوٹ پیدا کرتے ہیں۔ بعض رخوے زہریلے ہوتے ہیں۔

# جنینات (نسلیات)

سائنسی طریقے پر تواریث کا جو مطالعہ کیا جاتا ہے، اس کیلئے ۱۹۰۶ء میں ولیم بیٹسن (William Bateson) نے اصطلاح جنینات (نسلیات) تجویز کی تھی۔ اگرچہ حیاتیات کی اس شاخ کے مطالعے کی ابتداء مینڈل کے ذریعے انیسویں صدی کے وسطی حصے میں ہو چکی تھی۔

اکثر ماہرین حیاتیات، نسلیات کو حیاتیات کا (Core) (بطن البطن) کہتے ہیں۔ اس کا تعلق حیاتیات کے ہر شعبے سے ہے۔ بشریات، طب، فعلیات، نفسیات، ماحولیات، نظامی حیاتیات، تقابلی تشریح اور منیقات کا کسی نہ کسی طرح نسلیات سے تعلق ضرور ہوتا ہے۔ آدمی سے تو اس کا بہت قریبی تعلق ہے۔ نسل انسانی محض ایک حیاتیاتی اکانی نہیں ہے بلکہ وہ ایک ایسی نوع ہے، جس نے تہذیب و تمدن کو پروان چڑھایا ہے۔ انسان کی حقیقت کو سمجھنے کے لیے اس کے حیاتیاتی تہذیبی اور روحانی اقدار پر بھی غور کرنا ضروری ہے۔ ان میں سے کسی ایک پہلو کو بھی اگر نظر انداز کر دیا جائے تو غلط تصورات کا قائل ہو جانا اور غلطیوں کا سرزد ہونا لازمی ہے۔ نسل انسانی (مردم آدمی) بلکہ تمام عضو سے بہت طویل عرصے تک جاری رہنے والے ارتقائی سلسلے کے حاصلات میں سے ہے۔ ویسے ارتقاء کا سلسلہ تو ابھی جاری ہے۔ ارتقاء کے عمل کو سمجھنے اور اس کے اسباب معلوم کرنے کے سلسلے میں نسلیات سے واقفیت ضروری ہے۔ نسلیات کے اصولوں سے حقیقی اور بالواسطہ طور پر کئی ایک امور میں عملی اعتبار سے استفادہ کیا جاسکتا ہے۔ کئی امراض جسم کی ساخت میں خرابیاں، ذہنی اور جسمانی کمزوریاں (جو عضویہ کو متاثر کرتی ہیں) سب لازمی طور سے تواریث کے زیر اثر ہوتی ہیں۔ جانوروں اور پودوں کی جن سائنسی طریقوں سے افزائش نسل کی جاتی ہے ان سب کا تعلق نسلیات کے اصولوں ہی سے ہے۔ دنیا کی ہر روز بڑھتی ہوئی آبادی کو غذا فراہم کرنے کی ضرورت کے تحت نسلیات کے اصولوں سے زراعت میں کام لینا ضروری ہو جاتا ہے۔ ان سب سے بڑھ کر جو امر اہمیت رکھتا ہے یہ ہے کہ نسل انسانی کو تواریث کے ذریعے جو کچھ ملتا ہے اس کو بہتر اور موزوں تر بنانے کے لیے نسلیات کے اصولوں سے کام لینا

ایکفو پوڈا دو جانبی متشکل ہوتے ہیں۔ سر، غیر نمایاں ہوتا اور آنکھیں نہیں ہوتی البتہ گیرے اور حیشوم پائے جاتے ہیں۔ خول ایک مصرعی استوانہ نمایاں نمی نما اور دونوں جانب کھلا ہوا ہوتا ہے۔ ان میں سروڈ واقع ہوتا ہے۔ پیر جھوڈا نوک دار ہوتا اور کھودنے کے کام آتا ہے۔ یہ سب سمندری ہیں مثلاً مائھی دانت خول۔ سیفے لو پوڈا کا جسم دو جانبی متشکل، سر نمایاں، آنکھیں بڑی ہوتی ہیں۔ دانت گھر (Radula) اور جڑے بھی ہوتے ہیں۔ خول یا تو نہیں ہوتا یا انحطاط پذیر ہوتا ہے۔ اندرونی پیر یا زوئی یا گیروں میں تبدیل ہو جاتا ہے اور سراور سائفن (Siphon) سے لگا رہتا ہے۔ اس جماعت کے سب ارکان سمندری ہوتے ہیں مثلاً اسکوٹیڈس، ہشت پا، نائی لس، مدد ماہی وغیرہ۔

سمندری خول (Sea shells)

معاشی اہمیت اپنے متشکل گونا گوں رنگوں اور اپنی بے شمار انواع سے ان لاکھوں اشخاص کو اپنا کردیدہ بناتے ہوئے ہیں جن کا ایک دلچسپ مشغلہ سپیال یا خول جمع کرنا ہے۔ غذا کے طور پر استعمال کیے جانے کے لحاظ سے یہ ماقبل تاریخ زمانے ہی سے اہمیت کے حامل رہے ہیں۔ آج بھی دنیا کے اکثر حصوں میں صدف، کلاس، اسکیس اور اسکوٹیڈس وغیرہ کو لوگ غذا کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ بعض دوسرے اجزاء کے لیے بھی یہ استعمال کیے جاتے ہیں۔ مثلاً کلاس کے چمک دار اور موتی جیسے خول کو کاف کر مختلف قسم کے بین بنائے جاتے ہیں اور جھروں کے دستے وغیرہ بناتے جاتے ہیں کوڑوں کو زرمردار کے طور پر ایک عرصہ تک استعمال کیا گیا۔ صدف سے اصلی موتی لپکتے ہیں جن کی قیمت لاکھوں روپے تک ہوتی ہے۔ امریکہ میں بحر الکاہل کے کنارے بڑے شالی آسٹریلیا، جزائر شرقی الہند، فیلیپائن اور ہندوستان کے فیلیپ کچھ میں موتی حاصل کرنے کے لیے ان جانوروں کی پرورش لگا رہی ہے۔ بعض قسم کے خول آرائشی چیزوں کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان سے مینی کے برتن کی تیاری میں کام لیا جاتا ہے نیز انھیں مرغیوں کی غذا کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ چند رخوے سے رنگ اور بعض کیمیائی چیزیں تیار کی جاتی ہیں۔ اکثر رخوے غذا کا کام دیتے ہیں۔ ان کی ساٹھ سے زیادہ انواع کو یورپ کے ساحلی علاقے کے لوگ بطور غذا استعمال کرتے ہیں البتہ ان کی صرف چھ انواع ایسی ہیں جن کو یورپ کی بڑی بڑی منڈیوں میں فروخت کیا جاتا ہے۔

تمام رخوے فائدہ بخش نہیں ہیں۔ چنانچہ بعض گھونگھوں سے پودوں کو نقصان پہنچتا ہے اور بعض ایسے طفیلی دو دوں کی پرورش کرتے ہیں، جو انسان اور پالتو جانوروں میں مختلف بیماریاں پیدا کرتے ہیں۔ ایک رخوہ، ٹریڈو (Teredos) جس کو جہازی دودھ (Ship Worm) بھی کہتے ہیں جہازی لکڑی کھا کر اس میں کوراج کر دیتا ہے۔ یہ ماہی گیروں، جہاز کی کپڑوں اور جہاز کے لیے سخت تشویش کا باعث ہوتا ہے۔ بعض صنعتوں میں جہاں سمندری پانی

ضروری ہے۔ (DNA) کی کیمیائی تشریح سے پتہ چلا ہے کہ اس میں چار قسم

کی اساسیں یعنی تھائیمن (Thymine) ایڈینین (Adenine) سائیٹوسین (Cytosine) اور گوانین (Guanine) ہوتی ہیں۔

جنین کو توریث کی کیمیائی اکائی باور کیا جاتا ہے۔ یہ، لونی جسم میں ہوتی ہے۔ داخلی اور خارجی ماحول کے اثرات سے جو خاصہ نمود پاتا ہے، اس کو جنین اپنے قابو میں رکھتا ہے۔ اس کا ثبوت موجود ہے کہ یہ، ایک بڑا پروٹین مرغول نما سالمہ ہے۔ انسان اور دوسرے بڑے جانوروں کے بارور شدہ بیضے اور اچھوت پیدا کنی انواع کے انڈے جو بارور نہیں ہوتے، ان میں بھی جنین کا مجموعہ ہوتا ہے۔ یہی مجموعہ توریثی عامل ہوتا ہے۔ جنس ہی توریث کے حامل ہوتے ہیں چونکہ جنس لونی اجسام میں ہوتے ہیں، اس لیے لونی اجسام اور ان کا طرز عمل بہت اہمیت رکھتا ہے۔

انسانی نسلیات کا تعلق خاص طور سے انسانی نسلیات اور ماحول کے عوامل کے اثرات سے ہے۔ انھیں عوامل سے ان کے طبعی اور ذہنی خاصوں کا تعین ہوتا ہے۔ توریث کے اثرات بیماریوں، وغیرہ طبعی حالتوں پر پڑتے ہیں۔ انسان کے باہمی افزائش کے گردوں میں حیاتیاتی تفریق پیدا ہوتی ہے، مثلاً جغرافیائی اور تہذیبی عوامل سے ذیلی گروہ بن جاتے ہیں چنانچہ ان کی زبان بدل جاتی، مذہب بدل جاتا ہے اور رسم و رواج بدل جاتے ہیں۔

اس کا زیادہ تر تعلق توریث کے اثرات سے ہوتا ہے جو طبی اہمیت کے

حامل حالات زندگی پر پڑتے ہیں۔ نسلیات کے اصولوں کی مدد سے نقصان پہنچانے والے جنس کو علیحدہ کیا جاتا اور انسانی جینو

ٹائپس (Genotypes) کو بہتر اور زیادہ نوزوں بنایا جاتا ہے۔ جانوروں اور پودوں کی افزائش نسل کے سلسلے

میں نسلیات کے اصولوں سے کام لیا جاتا ہے۔ ان اصولوں کی روشنی میں بھیر، بکری، گائے، بھینس، مرغ وغیرہ کی نسل کو بہتر

اور زیادہ کارآمد بنایا جاسکتا ہے اور معاشی نقطہ نظر سے زیادہ فائدہ پہنچانے والی نسلیں تیار کی جاسکتی ہیں جن کے کال بہت لمبے ہوتے

ہیں۔ اسی طرح جانوروں کو خوبصورت بنایا جاسکتا ان کے دودھ کی پیداوار میں اضافہ کیا جاسکتا اور ان کے جسم کے گوشت کے حجم میں اضافہ کیا جاسکتا ہے۔ پودوں پر بھی ان اصولوں کا

اطلاقی ہوا کرتا ہے، چنانچہ ایسے پھولوں کے درخت حاصل کیے جاسکتے ہیں جن کے پھولوں کے رنگ یکساں اور مختلف قسم کے ہوتے

ہیں اور غذائی اجناس میں زیادہ پیداوار کی اجناس اور بچوں وغیرہ میں ان کے وزن میں اضافہ کیے جاسکتے ہیں۔ خود، یعنی

عضوئوں (یعنی میکریا) (Bacteria) والی رس پھموندی (Virus) اور پروٹوزوا (Protozoa) کی

منیڈل سے پہلے بھی بعض ماہرین حیاتیات نے یہ دریافت

کر لیا تھا کہ ماں باپ کی بعض خصوصیات مثلاً بالوں کا لہریلا یا

سادہ ہونا، آنکھ کا نیلا یا سیاہ رنگ یا کسی پودے کے بیج کا

رنگ اور اس کی جسامت، مختلف خصوصیت کے طور پر دو غلوں

کی اولاد میں دوبارہ ظاہر ہوتے ہیں۔ ۱۸۵۶ء میں توریثی

میکانیت کا علم منیڈل کے افزائش نسل کے ان تجربوں سے ہوا جو

اس نے ایک ماہر انداز اور محتاط منصوبہ کے تحت کیے تھے۔ ان

تجربوں سے معلوم ہوا کہ توریثی مادہ، جو ماں باپ سے اولاد میں

منتقل ہوتا ہے اس کی ایک خاص نوعیت ہوتی ہے اور وہ جان

دار اکائیوں کی ایک تنظیم پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان جان دار اکائیوں

کو آج کل جینس (Genes) سے موسوم کیا جاتا ہے۔ ۱۸۵۹ء

اور ۱۸۶۵ء کے درمیان عرصے میں منیڈل نے بعض سادہ اصول

بنائے۔ ان اصولوں کے ذریعے اس نے سیم کے بیجوں میں ان

اکائیوں کی تبدیلی کی تفصیلات بیان کیں۔ ۱۹۰۰ء میں اس کے

اصولوں کی کئی ماہرین حیاتیات نے توثیق کی۔ منیڈل کے اصولوں

کی بنیاد مختلف جنس کے اصناف پر رکھی گئی ہے جو ایک نسل سے

دوسری نسل میں ایک دوسرے سے علیحدہ ہوتے اور دوبارہ

یکجا ہوا جاتے ہیں۔ ۱۹۱۰ء میں ٹی۔ ایچ۔ مارگن (T. H. Morgan)

نے توریث کے چند اصول بنائے۔ مارگن کے اور

منیڈل کے اصولوں کی باہمی مطابقت سے نظریہ جنس کا پس منظر

تیار ہوا۔ جنس کی نازک ساخت کا جو اثر پڑتا ہے اس پر وائس

کریک (Watson Crick) نے تحقیقات کیں۔ ۱۹۵۳ء میں اس نے

(DNA) کے وجود کو معلوم کر لیا۔ (DNA) کے تعلق باور کیا جاتا ہے

کہ یہ جنس کے مادے کی اساس ہے۔

روس میں ۱۱۹۹ء میں بعض ماہرین مثلاً جے۔ وی۔ مشورن

(J. V. Michurin) اور ٹی۔ ڈی۔ لسنکو (T. D. Lysenko)

نے اپنے تجربوں کے ذریعے جنس کی اہمیت کا پتہ چلا یا اور ۱۹۶۵ء

میں سویت یونین کے بعض ماہرین حیاتیات نے جنس کو علاحدہ

کرنے میں کامیابی حاصل کر لی۔

جنس کی تعریف یوں کی جاسکتی ہے کہ یہ لونی اجسام کے

انتہائی چھوٹے ٹکڑے ہیں جو منتقلی (Crossing Over) کے

دوران ایک دوسرے سے علیحدہ کیے جاتے ہیں۔ مرض نمونیا

کی تحقیقات کے سلسلے میں یہ ثابت ہوا ہے کہ (DNA) ہی اصل جینی

مادہ ہے۔ جنس، (DNA) کے سالے میں ہوتے ہیں۔ ساخت کے اعتبار

سے یہ ایک قسم کا پروٹین ہے۔ جنس کی ساخت، محل وقوع اور

افعال کے بارے میں صحیح معلومات نہ ہونے سے بعض ماہرین

سالمات کو (DNA) کا ذیلی فعال حصہ باور کرتے اور اس کے لیے

اصطلاح سسٹران (Cistron) تجویز کرتے ہیں۔ یہ بھی ذہن

نشیں رہنا چاہیے کہ تمام (DNA) یکساں نوعیت کے نہیں ہوتے۔

کرتے ہیں۔  
ان تفصیلات سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ ”خاصے“ اپنی اصلی حالت میں اولاد میں منتقل نہیں ہوتے بلکہ وہ نموکے عملوں کا نتیجہ ہوتے ہیں۔ ایک فرد اپنے ماحول کے اثرات کی جو جواب دہی کتا ہے، اس کے حدود کا تعین جینوٹائپ کرتا ہے، جو کہ اولاد میں منتقل ہوتا ہے وہ جینوٹائپ ہے۔ اس ”جینوٹائپ“ کی موجودگی سے فرد میں رد عمل کی اور نموکے دوران ایک حد تک ماحول کے حالات کی جواب دہی کی صلاحیت ہوتی ہے۔

جینوٹائپ سے، جینوٹائپ حاصل ہوتا ہے اور جینوٹائپ نہیں۔ البتہ جینوٹائپ سے جینوٹائپ متاثر نہیں ہوتا۔ تو رشتی تفرقات جن سے ماحول کی جواب دہی کے لیے نئے طریقے اختیار کیے جاتے، اور نئی سطح فراہم کی جاتی ہے، وہ جینوٹائپ میں تبدیلی آجائے سے ہوتے ہیں۔ جینوٹائپ میں واقع ہونے والی تبدیلی سے نہیں ہوتے۔

اس سے جنس کی مختلف قسمیں پیدا ہوتی ہیں جسکی تولید کے دوران ان میں رد و بدل بھی ہوتا ہے۔ ہر ممکن طریقے سے یہ دوبارہ یکجا ہو جاتے ہیں۔ انواع میں جینوٹائپ کی اقسام جو اس طرح وجود میں آتی ہیں، اس کی وجہ فطری ماحول کی مختلف قسمیں ہیں، جن میں ان انواع نے اپنی زندگی بسر کی ہے۔ اس لحاظ سے موجودہ جینوٹائپیں طبعی انتخاب کے ذریعے تیار ہوتے ہیں۔ انتخاب کا اثر ان جنس کی ترتیب پر ہوتا ہے جن میں خود تولید اور تبدیل پذیری دونوں صلاحیتیں ہوتی ہیں۔

ایک فرد کی حیات کے دوران (یعنی جگنے سے لے کر مصنف تولید کے زمانے تک) جسم کے ہر خلیے میں لوئی اجسام کے مجموعے ہوتے ہیں۔ ان میں سے ایک لڑکھ جوائے کے ذریعے آتا ہے اور دوسرا بیضے کے ذریعے مادہ سے۔ کوئی اجسام کے ان دونوں مجموعوں میں جنمیں ہوتے ہیں جو فرد کو اس کے ماں باپ سے ملے تھے۔ تو رشت کے عمل کا اہم درجہ ثابت خلیوں کی پختگی کے دوران واقع ہوتا ہے تجربوں سے ثابت ہوا ہے کہ ماں اور باپ سے جو کوئی اجسام اولاد میں آتے ہیں ان میں نہ صرف شکل اور جسامت کے لحاظ سے فرق ہوتا ہے بلکہ ان میں جو جنمیں ہوتے ہیں، ان کے لحاظ سے بھی، باپ کا لوئی جسم ماں کے لیے ہی لوئی جسم سے مل جاتا ہے، جو اس کے ہم ترکیب ہوتا ہے۔ پختگی کی پہلی تقسیم سے کچھ پہلے ہم ترکیب کوئی اجسام ایک دوسرے کے بازو واقع ہوتے اور ایک جوڑا بناتے ہیں۔ اس جوڑے کا ایک رکن ماں سے اور دوسرا باپ سے آتا ہے۔

چونکہ ہم ترکیب کوئی اجسام میں ایسے جنمیں ہوتے ہیں، جن سے ایک ہی نوعیت کے خاصے پیدا ہوتے ہیں اس لیے ابتدائی درجہ پر ہم جوائے میں جنمیں کا جو جوڑا ہوگا اس کو اگر (۲) اور (ب)

نسلیات لے تو ایک خاص اہمیت حاصل کرنی ہے چٹا پنچہ ایک اطلاقی سائنس کے طور پر اس کی مدد سے بیماری پھیلانے والے اور طبیعی پودوں پر قابو رکھا جاسکتا ہے۔ اس مقصد کے لیے خوردبینی عضوں کے تجزیے سے استفادہ کیا جاسکتا ہے۔ اینٹی بائیوٹکس (Anti-Biotics) اور مستزاد غذائی عوامل تیار کیے جاسکتے ہیں۔ نسلیات ہی کے ذریعے بعض بنیادی امور (عمل) مثلاً ناگہانی تبدیلی اور جنس کے اثرات، تحولی، عملوں کے جن طریقوں پر پڑتے ہیں ان کو معلوم کیا جاسکتا ہے۔

سیر کے افزادی پودے، خود باروری کے ذریعے اپنی افزائش کرتے ہیں اس لیے ایسی تمام اولاد تو ریش کے اعتبار سے ایک دوسری کے بالکل مشابہ ہوتی ہے۔ اور اس طرح ”خالص نسل“ (Pure Line) تیار ہوتی ہے۔ ایک خاص نسل کے ایسے افراد جو ایک دوسرے سے کچھ مختلف ہوتے ہیں ان کی انتخابی اصولوں پر اگر افزائش کی جائے، یعنی زیادہ وزن اور کم وزن والے بیجوں کی افزائش نسل کی جائے تو اس سے حاصل ہونے والی نسل کے اوسط وزن میں کوئی فرق نہیں پڑتا۔ اگر انتخاب مخلوط نوعیت کے بیجوں میں کیا جائے تو اس میں خالص نسل سے بیج ہی کیوں نہ ہوں، تو اس انتخاب کے نتیجے کے طور پر نسلی بیجوں کے وزن کے اعتبار سے مختلف ہوں گی۔ پہلی قسم کا فرق جو ایک خالص نسل میں آجاتا ہے وہ جینوٹائپ (Phenotype) کہلاتا ہے اور دوسری قسم کا فرق، یعنی وہ جو خالص نسلوں میں پایا جاتا ہے اس کو جینوٹائپ (Genotype) کہتے ہیں۔

ایک فرد کے جینوٹائپ سے مراد اس کے جنس کی ترکیب ہے یعنی اس فرد کے ماں باپ سے حاصل ہونے والے جنس کی درجہ بندی یا ترتیب۔ اسی طرح جینوٹائپ سے مراد اس فرد کی ظاہری حالت ہے۔ یعنی ایک فرد کی تمام خصوصیات کا مجموعہ خواہ یہ خصوصیات داخلی ہوں یا خارجی، خواہ ساختی ہوں یا فعلیاتی۔ جینوٹائپ کا تعین صرف نسب سے ہوتا ہے اور اس کو مختلف حالات میں ساری زندگی تک فرد کے جسم کے خلیوں میں جنمیں کی باقاعدہ تولید کے ذریعے مستقل رکھا جاسکتا ہے۔ اس کو افزائش نسل سے متعلقہ جامع یا نسبی ریکارڈ سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

جینوٹائپ کا تعین، ماں باپ سے حاصل ہونے والے ذاتی عوامل اور نمونے والے فرد کی، اس سلسلہ جواب دہی سے کیا جاتا ہے، جو وہ غذا اور توانائی کے بیرونی ماحول کے مسئلے میں کرتا ہے۔ امتحان سے اس کو ظاہر کیا جاسکتا ہے۔ تحول بالیدگی اور نمونے کے لیے جاندار صوبہ کو اپنے ماحول سے مسلسل مطابقت پیدا کرنی پڑتی ہے۔ جینوٹائپ، ان تمام امور کا نتیجہ ہے۔ عمر، غذا اور صحت کی نوعیت کے لحاظ سے، اس میں تبدیلی ہوا کرتی ہے۔ روشنی حرارت اور طبیعی ماحول کے دوسرے عوامل بھی اس کو متاثر

مردوں میں داڑھی کی موجودگی ایک بہترین مثال ہے۔  
**رابطگی** تجربوں سے ثابت ہوا ہے کہ قطعی لونی اجسام  
 میں جو جنینس ہوتے ہیں وہ توریث کے سلسلے  
 میں ایک دوسرے سے باہم ربط رکھتے ہیں اس لیے کہ تخفیفی تقسیم میں  
 سارے لونی اجسام ملحدہ ہو جاتے ہیں عضویوں میں مربوط  
 گروپ کی تعداد تخفیف ہائے، لونی اجسام کی تعداد کے مساوی  
 ہوتی ہے۔ چنانچہ مٹھکی میں مربوط خاصوں کے چار گروپ درج  
 ہوتے ہیں۔ ان خاصوں کے جنین ان ہی چاروں لونی اجسام میں  
 موجود تھے۔

**مہلک جنین** مہلک جنین وہ ہے جسکی موجودگی سے  
 ہم زہابی صورت حال میں عضویہ کی  
 موت واقع ہوتی ہے۔ اگر یہ جنین صنف سے مربوط رہے تو نوکے  
 ابتدائی مدارج ہی میں تمام خرافراد مر جائیں گے اور پیدا شدہ  
 تمام اولاد مادہ ہوگی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ٹروکروف ایک 'لا'  
 لونی جسم ملتا ہے۔ ایسے مادہ افراد بھی مر جائیں گے جن کے دو 'لا'  
 لونی اجسام میں مہلک جنین ہوتے ہیں۔ اگر ایک غالب مہلک جنین  
 خود جسم میں (Autosome) میں موجود ہو تو ایسی صمدت  
 میں بھی ایک جنین، نر اور مادہ دونوں افراد میں موجود ہونا چاہیے  
 جس کی موجودگی سے ان افراد کی موت واقع ہوتی۔ مہلک خاصے  
 کئی جانوروں مثلاً موشیوں، گھوڑوں، بھیدڑوں، مرغیوں، کتوں  
 بلیوں، چوہوں، خرگوشوں اور انسان میں بھی ہوتے ہیں۔ اسی  
 خاصے کی موجودگی سے مرکزی عصبی نظام کے عصبانیوں میں انحطاط  
 آجاتا ہے اور اس کے نتیجے کے طور پر موت واقع ہو جاتی ہے۔ محقر  
 یہ کہ جنینس بیماریوں اور بعض خامیوں کے حامل ہوتے ہیں۔

**آبادی نسلیات** اس کا تعلق لوگوں میں جو جنینس ہوتے  
 ہیں ان کی ترکیب نیز ناگہانی تبدل  
 اور قطعی انتخاب سے ہے۔ ان دوسرے توریث اور تقریرات میں  
 تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ اس کے نتیجے کے طور پر نئی نسلیں ذیلی  
 انواع اور دوسرے قطعی گروہ وجود میں آتے ہیں۔ چونکہ آبادی  
 نسلیات کا اہم مقصد اس عمل کی تشریح کرنا ہے، جس سے ارتقا  
 عمل میں آتا ہے، اس لیے بعض اوقات اس کو ارتقائی نسلیات  
 کہا جاتا ہے۔ عام طور سے قطعی انتخاب سے مروز زمانہ کے  
 ساتھ ساتھ آبادی کی جینوٹائپس میں تبدیلی آ جاتی ہے۔ جینو  
 ٹائپس میں تبدیلیاں پیدا کر کے جانوروں اور پودوں کی افزائش  
 نسل کے ماہرین اپنی ضرورت اور خواہش کے مطابق نسلیں  
 پیدا کر لیتے ہیں۔

**انسانی نسلیات** بنی نوع انسان نے زراعتی جانوں  
 کی کاشتکاری اصولوں پر نسل افزائش  
 کے لیے صدیوں جدوجہد کی اور اپنا قیمتی وقت صرف کیا مگر بہتر  
 نسل انسانی کی افزائش پر اس نے کچھ توجہ نہیں کی۔ بہر حال

سے تعبیر کیا جاتے اور اسی طرح انڈے میں جو جوڑا ہوگا اس کو  
 اگر (۲) اور (ب) سے تعبیر کیا جائے تو ایک جگہ میں (۲-ب)  
 لونی اجسام ہوں گے۔ تخفیفی تقسیم میں چار مختلف قسم کے نڈے  
 پیدا کرنے کے لیے لونی اجسام کے دو جوڑوں سے چار مختلف لقیوں  
 سے لونی اجسام بنیں ہوں گے یعنی 'ب'، 'اب'، '۲' اور 'اب'  
 اس لحاظ سے چاروں افراد میں بھی فرق ہوگا۔

**مقابلات** ہم ترکیب، لونی اجسام میں دو جنینس، ایک  
 ہی محل پر ہونے کے باوجود اگر ان سے فرد  
 پر مختلف اثرات پڑتے ہیں، تو ایسی صورت میں انہیں مقابلات  
 (Alleles) کہا جاتا ہے۔

دگر جگہ میں، جنینس دو قسم کے ہوتے ہیں یعنی غالب اور مغلوب۔  
 ایک جنین کو غالب، ایسی صورت میں کہیں گے جب ایک خاصہ  
 جس کا یہ حامل ہوتا ہے، جگہ میں نمایاں رہے۔ اس کا مقابل  
 مغلوب کہلانے کا مثلاً ڈارٹوفاکسیلا (Drosophila)  
 میں سرخ آنکھوں کا جنین غالب ہوتا ہے اور سفید آنکھوں کا مغلوب  
 اسکی چوہوں میں چھوٹے بال کا خاصہ غالب ہے اور لمبے بال کا  
 خاصہ مغلوب۔

**ایک دوغلا (Monohybrid)** یہ عضویہ ایسے پرکھوں کے جنکی کھانے  
 کے جتنی کھانے کا نتیجہ  
 ہوتے ہیں جو صرف ایک (خاصہ) جنین کی نوعیت کے لحاظ سے ایک دوسرے  
 سے مختلف ہوں۔

**دو دوغلا (Dihybrid)** یہ عضویہ ایسے پرکھوں کے جنکی کھانے  
 سے پیدا ہوتا ہے۔ جن کی دو جیناتی  
 نوعیت کے لحاظ سے ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں۔

**سے دوغلا (Trihybrid)** یہ ایسے پرکھوں کے طلب  
 سے حاصل ہوتے ہیں،  
 جن میں تین جنین اپنی نوعیت کے لحاظ سے مختلف ہوتے ہیں۔

**مینیڈل کے کلیے** مینیڈل کا پہلا کلیہ عیندگی کا کلیہ  
 سے دو پرکھوں کے، ارث سے حاصل ہونے والے جنین کی عیندگی  
 عمل میں آتی ہے چنانچہ ہر جگہ ان جنینس میں سے صرف ایک حاصل  
 کرتا ہے۔

دوسرا کلیہ۔ آزاد تقسیم بندی کا کلیہ کہلاتا ہے۔ اس کلیے کے  
 لحاظ سے جگہوں میں جنینس کے ہر جوڑے کی تقسیم پوری طرح آزاد  
 رہتی ہے۔ کسی اور جوڑے کی تقسیم کا اس پر کوئی اثر نہیں پڑتا۔  
 اس کلیے کا اطلاق صرف اس صورت میں ہوتا ہے جب جنینس کے جوڑے  
 لونی اجسام کے مختلف جوڑوں میں ہوتے ہیں۔

**صنف تجدید خاصے** یہ خاصے ایک خاص قسم کے  
 جنینس کے ذریعے ایک صنف  
 کو متاثر کرتے ہیں اور دوسری صنف، اس سے متاثر نہیں ہوتی

ہوتے ہیں۔ ان کی ایک قسم ایسی بھی ہے جو زمین میں مٹی اور اپنی غذا کے لیے شکار کرتی ہے۔

نیمائوڈس، خشکی اور تری کے ہر خطے میں ملتے ہیں۔ یہ دودے ج سمندر سے لے کر پانچ ہزار میٹر گہرے حصوں میں بھی پائے جاتے ہیں گرم کی مٹی، پتھریاں کے تالابوں، سوتوں اور ابلتے ہوئے پتھروں میں بھی بہ بکثرت پائے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ یہ خشکی اور تری کے ہر قسم کے حیوانات اور نباتات کے ہم باش بھی ہوتے ہیں۔ ادنیٰ بہاؤ یا ہوں یا برف سے ڈھکی بہاؤ کی چوٹیاں، حتیٰ کہ قطب شمالی و جنوبی کے ان سمندروں میں بھی ملتے ہیں، جہاں درجہ حرارت ہمیشہ نقطہ انجماد کے درجے سے کم رہتا ہے۔ یہ سخت سے سخت سردی اور گرمی کو مزید جتنے ہوئے ریگستان یا گرم پانی والے، گندھک کے چشمے کو برداشت کر لیتے ہیں۔ بعض نیمائوڈس ایسے بھی ہیں جن کی قوت برداشت بہت زیادہ ہوتی ہے اور بعض غیر معمولی خشک سال کا مقابلہ کرنے کے لیے روٹی کی سی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔ دوبارہ پانی میسر نہ کرنے پر ان میں زندگی کی ایک تھی لہر دوڑ جاتی ہے۔

قیاس کیا جاتا ہے کہ مچھلیوں کے طفیلی ہونے کی بنا پر، دریاؤں اور سمندروں میں اور پرندوں کے طفیلی ہونے سے اونچے بہاؤوں اور دور دراز کے جزاعلموں تک یہ پہنچتے ہیں۔ اگرچہ ان کے پیر نہیں ہوتے پھر بھی یہ کائنات کے تمام گوشوں میں ملتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ تمام حیوانات اور ہوائیں ان کے انتشار کا ذریعہ ہیں۔

کوب (Cobb) (متوفی ۱۹۱۴) نے شاید ان جانوروں کے متعلق صحیح کہا ہے کہ اگر ان نیمائوڈس کے سوا دنیا کے تمام جاندار جسم تباہ و برباد ہو جائیں، تو ایسی صورت میں بھی دنیا میں زندگی کے دھندلے آثار باقی رہ جاتیں گے۔ یہ دیکھا جائے گا کہ بہاؤوں کی چوٹیوں، تالابوں اور سمندروں کی سطح پر ان نیمائوڈس سے بنی ہوئی ایک برت موجود رہے گی۔ باور کیا جاتا ہے کہ عالم حیوانات کے کثیر غلوی حیوانات کا نوے فیصد حصہ ان ہی نیمائوڈس پر مشتمل ہے۔ اس کا ثبوت اس امر سے بھی ملتا ہے کہ ایک ایچہ زمین میں تقریباً تین ارب نیمائوڈس ملتا ہے اور دریا کے کنارے کی مٹی میں ان کی تعداد تقریباً ایک ارب پچاس کروڑ ہوتی ہے گیہوں کے اماسس (Anguina fritici) ہوتا ہے۔ میں ان کی تعداد تقریباً ایک لاکھ ہزار سے اٹھارہ ہزار تک ہوتی ہے۔ بلکہ کبھی کبھی یہ تعداد بڑھ کر نوے ہزار تک پہنچ جاتی ہے۔

قلب چو (Filipereu) (متوفی ۱۹۳۴) کا اندازہ ہے کہ ۱۹۳۰ء تک نصف چار ہزار پانچ سو نیمائوڈس کی انواع و اقسام معلوم تھیں اور ۱۹۵۰ء تک ان کی تعداد ایک لاکھ نو ہزار ہو گئی کہ موجودہ دور میں یہ تعداد بڑھ کر تیس لاکھ پانچ سو تھی ہے۔ غالباً کوب کی یہ قیاس آرائی کہ ہر مربع والے جانور میں کم از کم ایک اور عام طور پر ایک سے زیادہ قسم کے نیمائوڈس پائے جاتے ہیں صحیح معلوم ہوتے ہیں۔ اب جب کہ ریٹھ والے جانوروں کی انواع

موجودہ صدی کے وسطی اور آخری حصے میں انسانی قورسٹ سے بہت کچھ دلچسپی لی جا رہی ہے۔ اس ضمن میں ایسا مواد جمع کرنے کی کوشش کی جا رہی ہے جس سے معلوم ہو سکے کہ کون کون خصلتیں اولاد میں منتقل ہوتے، کس طرح ان کی منتقلی عمل میں آتی اور کس حد تک ان میں تبدیلی کی توقع کی جاسکتی ہے۔ ان معلومات سے کام لیکر سماج کی بعض برائیوں کو دور کرنے کی کوشش کی جا رہی ہے۔ قورسٹی معلومات کے ذریعہ، نوع انسانی کی اصلاح و بہتری سے متعلقہ سائنس یوجنیکس (Eugenics) کہلاتی ہے۔ بعض لوگ یہ باور کرتے ہیں کہ نوع انسانی کی افزائش کے لیے، وہی طریقے استعمال کیے جائیں جو پالتو جانوروں اور پودوں کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ ماہرین حیات کا اصرار ہے کہ آبادی میں سماج، ناکارہ اور ناموزوں افراد کی جگہ ایسے افراد کی دلائی جانی چاہیے جو زیادہ موزوں اور کارآمد ہوں۔ دوسرے الفاظ میں یوں کہا جاسکتا ہے کہ ادنیٰ قسم کے جینیوٹائپس کی بجائے اعلیٰ قسم کے جینیوٹائپس کو جنم دلانا چاہیے۔ اعلیٰ جینیوٹائپس کا مطلب ایسے اشخاص ہیں جن سے اچھے جسم اور ذہن کی اولاد پیدا ہوگی۔ اعلیٰ قسم کے لوگوں کی نسل افزائی کے لیے نہ صرف اعلیٰ جینیوٹائپس ضروری ہیں بلکہ موزوں ماحول بھی۔

## نیمائوڈس

سمندری اینٹھے پانی اور پودوں کے طفیلی نیمائوڈس کو عام طور سے ایل - دودے (Eel-Worms) کہا جاتا ہے۔ اس کی وجہ ان کی چال اور ان کا روپ ہے جو سانپ سے مشابہت رکھتا ہے۔ بیکٹریا ہر اسس وائرس اور دوسرے کیڑے مکوڑوں کی طرح، یہ (Virus) اس جگہ پائے جاتے ہیں جہاں زندگی کے کچھ آثار ہوتے ہیں۔ حقیقت تو یہ ہے کہ ابھی تک ان کی اقسام اور تعداد کا اندازہ نہیں لگایا جاسکا۔ زمین پر ہر جگہ اور پانی کے ہر خطے میں چاہے وہ گڑھا ہو یا تالاب دریا ہو یا سمندر یہ قسمی مخلوق ضرور پائی جاتی ہے۔ اکثر جانور اور ہر وہ پودا جو اپنا سر زمین سے نکالتا ہے، حتیٰ کہ گھاس کے برگ اور چھوٹے چھوٹا کدو بھی ان کا میزبان بن سکتا ہے۔ کچھ نیمائوڈس، ایسے بھی ہیں جو دریا اور سمندر میں آزادانہ زندگی بسر کرتے ہیں۔ مگر جو مٹی میں رہتے اور پودوں کے طفیلی ہیں، وہ ہر قسم کے پودوں اور کثیر غلوی جانوروں میں بھی پائے جاتے ہیں اور ان ہی سے اپنی غذا حاصل کرتے ہیں۔ ان میں ایک قسم ایسی بھی ہے جو سرے گلے نامیاتی کھانے کھاتے ہیں چنانچہ یہ، مردہ حیوانات اور نباتات کو ختم کرنے میں کافی معاون ثابت

جسم گول ہیں، جن کی غذائی تالی اور عصی جسمی برت کے درمیان خلا رہا ہوتا ہے، اسی عاتلے میں شامل کیے جاتے ہیں، مگر نینما ٹوڈس کے ماہرین کا خیال ہے کہ انھیں ایک علاحدہ مقام (یعنی عاتلہ نینما ٹوڈس (Nema) ملنا چاہئے۔

نینما ٹوڈس کو آسانی سے دو گروہوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ ایک میں وہ دودے شمار کیے جاتے ہیں جو بالکل ہی ابتدائی قسم کے ہیں یہ ایفیرمڈا (Aphasmida) یا ڈینوفوریا (Adenophrea) کہلاتے ہیں (مگر بعض ایسے بھی ہیں جو اس گروہ کے جانوروں سے مختلف ہیں، مثلاً میٹھے اور کھارے پانی کے نینما ٹوڈس)۔ دوسرا گروپ ایسے نینما ٹوڈس کا ہے جو اکثر پودوں کے طفیلی ہوتے ہیں اور انھیں سکریٹس (Secretenes) یا فیرمڈا (Phasmida) کہا جاتا ہے۔

اس نئی سی مخلوق کی مختصری نینما ٹوڈس اور ان کی شکلیات تعریف یوں کی جاسکتی ہے کہ ایسے جانور ہیں جو سہ ہرتی ہوتے ہیں، جن کا شکل دو جانبی ہوتا ہے۔ جن میں قطع داری نہیں ہوتی اور جن میں کاذب قعر ہوتا ہے۔ لیکن جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا ہے، ان کی بڑھتی ہوئی انواع اور ان کے باہمی، جزوی کڑتیاں فرق کے لحاظ سے کوئی مختصری تعریف کافی نہیں ہو سکتی۔

نینما ٹوڈس یونانی الفاظ سے ماخوذ ہے، یعنی "نینما" (Nema) جس کے معنی ڈھانکا اور ایڈاس (Eidos) کے معنی قسم کے ہیں۔ یہ ایسے جانور ہیں جو ایک عام آدمی کی نظر میں دھانکا جیسے ہی ہوتے ہیں لیکن ان کے جسم کی ساخت اور اس کی عرضی تراش گول دکھائی دینے سے انھیں گول دودے بھی کہا جاتا ہے۔ ان کرم نما جانوروں کی شکلیں ایک تمشیلی استوائی کی سی ہیں۔ ان کے جسم کی ساری لمبائی میں ایک لکیر ہوتی ہے اور جسم کا وسطی حصہ زیادہ چوڑا ہوتا ہے۔ اگلا اور پچھلا حصہ پتلا ہوتا جاتا ہے مگر کبھی کبھی اس کے برعکس بھی صورت حال ملتی ہے۔ یعنی پچھلے حصے کی نسبت اگلا حصہ زیادہ مخروطی ہوتا ہے۔ اکثر ایسا بھی ہوتا ہے کہ درمیانی حصے کی نسبت اگلا یا پچھلا حصہ زیادہ چوڑا ہوتا ہے۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ ان کے جسم میں عرضی و طولی لکروں کے لحاظ سے تبدیلیاں ہوتی رہتی ہیں۔

اکثر نینما ٹوڈس میں نر اور مادہ ایک سے دکھائی دیتے ہیں، ویسے نر عام طور پر چھوٹا اور مادہ بڑی ہوتی ہے۔ جب ان کے زہست یا بھول ہو جاتے ہیں تو ان کے جسم کا پچھلا حصہ یعنی جانبی مرجا جاتا ہے۔ ان کے تناسلی اعضاء ہوتے ہیں۔ نینما ٹوڈس کی بعض انواع ایسی ہیں، جن کے نر اور مادہ میں ساخت کے اعتبار سے کافی فرق پایا جاتا ہے۔ مادہ جانور کے جسم پر کچھ ابھار آجاتے ہیں یا وہ استوائی یا گول ہوجاتا ہے۔ نر (بعض گروپ میں) مادہ سے بہت چھوٹا ہوتا اور اس کی مری اعطاط پاجاتی ہے، برقی آکڑی اس میں نہیں ہوتا۔

آزاد نینما ٹوڈس اور پودوں کے طفیلی نینما ٹوڈس، عام طور پر،

پچاس ہزار ہیں تو لا محالہ نینما ٹوڈس، جو ان کے طفیلی ہیں، ان کی انواع کی تعداد بھی ایک لاکھ ہونی چاہئے۔ اس کے ساتھ ہی ان نینما ٹوڈس کا شمار بھی ضروری ہے، جو عقلی و مزی میں آزاد زندگی بسر کرتے ہیں یا پودوں کے طفیلی ہیں۔ ان کے علاوہ بعض دودے بے ریشہ کے جانوروں مثلاً ذرخون، قشلیوں، خشاش، صدیا، ہزارپا اور ایسی لیڈر (Annelids) کے طفیلی ہیں۔ ساختی تحقیقات کے نتیجے میں کتے دن ان کی تعداد بڑھتی جا رہی ہے۔ ہماری موجودہ ناقص معلومات کے لحاظ سے اگر یہ کہا جائے کہ ابھی تک ہم نے صرف پانچ فیصد نینما ٹوڈس کا علم حاصل کیا ہے اور بقیہ پچاس فیصد کا علم باقی ہے، تو یہ شاید مبالغہ ہوگا۔ ایسے نینما ٹوڈس، جو طفیلی نہیں ہیں، ان میں ساختی اختلافات پائے جاتے ہیں۔ ان کی متعدد تعداد ایسی ہے جو پتھر یا درختوں کے نامیاں ناڈوں پر گزر بسر کرتی ہے۔ اس طرح یہ نامیاتی ناڈوں اور معدنی اشیاء کو ضائع نہیں ہونے دیتے۔ اس کے علاوہ ان سے ایک غذائی سلسلہ جاری رہتا ہے۔ مثالی کے طور پر سمندر کی کھراڑوں میں دوسرے نینما ٹوڈس اپنی گزر بسر، ایک غلیوی (Algae) اور خوردبینی کیڑوں پر کرتے ہیں۔ اور خود یہ نینما ٹوڈس دوسرے جانوروں کی غذا بنتے ہیں۔ پھلیاں جو عام طور پر کچھو میں رہتی ہیں وہ بھی انھیں اپنی غذا بناتی ہیں۔ بعض نینما ٹوڈس ایسے ہیں جو معاشی اہمیت کے حامل ہونے اور زہری معاطات میں معاون ہوتے ہیں۔ لیکن ابھی تک سائنس دانوں نے ان کی اہمیت اور حیاتیاتی تعلق کا صحیح اندازہ نہیں لگا پایا ہے۔ ان دووں کی جسمانی ساخت اور عضوی ہیئت نے سائنس دانوں کی توجہ کو تحقیقاتی تجربہ گاہوں پر مبذول کرائی ہے۔ ان کے شفاف جسم نے غلیے کی تقسیم اور تولیدی عضویات کا مشاہدہ کرنے کا موقع پہلے فراہم کیا تھا۔ مگر زمانہ کے ساتھ ساتھ، بڑھتی ہوئی سائنسی ترقی، سائنسی آلات کے استعمال اور پھر نینما ٹوڈس کی بڑھتی ہوئی تعداد اور ان کی افزائش نسل کے نئے طریقوں نے سائنس دانوں کو اس بات کی دعوت دی دی ہے کہ وہ ان پر تغذیہ کے اعتبار سے تجربے کریں۔ بہت ممکن ہے کہ ان کا ششادہ عصی نظام ان کے غلیوں کی مقررہ تعداد نیز ان کی مقاومت و مزاحمت، محققین تجربی حیاتیات کی پوری توجہ کو مستقبل قریب میں اپنی طرف مرکوز کرے۔

عالم حیوانات میں نینما ٹوڈس کا مقام یہ ایک حقیقت ہے نینما ٹوڈس کا ابھی تک کوئی صحیح مقام مقرر نہیں ہو سکا۔ ماہرین حیوانات، انھیں عاتلہ ایک ہیل مینٹس (Aschelminthes) یا عاتلہ ایک ہیل مینٹس (Nematelminthes) میں شمار کرتے ہیں۔ ان کے ساتھ ساتھ روتی فیرا (Rotifera) گیٹروڈائیکا (Gastro-tricha) کینورینکا (Kinorhyncha) پری اپٹولسٹا (Priapulida) اکنٹوسفیلہ (Acanthocephala) اور نینما ٹو مارفا (Nemasomorphs) جو تمام کاذب قعر والے ہیں، جن کے



متوافق ہے۔ ان کا ایک ایسا گروپ ہے جسے ابتدائی گروپ کہنا چاہیے اور بہت ممکن ہے کہ اسی گروپ کے نیا ٹوڈس دوسرے گروپوں کے نیا ٹوڈس کے پرکھ رہے ہوں۔ ایسا معلوم ہوتا ہے کہ کب حل سمندر کی طبعی بناوٹ، اس کی گہرائی، پانی کی زیادتی اور آکسیجن کی مقدار وغیرہ شایہ ایسے عوامل ہیں جو ان کی تعداد بڑھانے میں معاون ثابت ہوتے ہیں۔ ان کی زندگی پر طبعی عوامل کے اثرات اہم پڑتے ہیں، چنانچہ ریلے ساحلوں میں ان کی تعداد کم ہوتی اور اس کی تہہ میں رہنے والے کثیر غلوی جانوروں میں زیادہ ہوتی ہے۔

ان کی شکل، اعضا کی نوعیت اور ذہنی کیفیت، غذائی نوعیت سے مناسبت رکھتے ہیں۔ وہ نیا ٹوڈس جو خود بخوبی حیامت کے ایک غلوی جانوروں پر اپنی گذر بسر کرتے ہیں، ان کا ذہنی کیفیت، ایک سیدھے ٹیوب (نلی) کی طرح ہوتا ہے مگر وہ جو تباہی کے عضیوں کو کھاتے ہیں، ان کے منہ میں مضبوط دانت ہوتے ہیں۔ دانتوں کی بناوٹ کچھ ایسی ہوتی ہے کہ وہ اعضائے جسم کا کام دیتے ہیں۔ ان کے سر پر حساس سخت روئی میں ابرے ہوتے ہیں۔ ان ہی کی مدد سے نیا ٹوڈس ابتدائی قسم کا عضو ہوتا ہے، جو روشنی کے لیے حساس ہوتا ہے۔ یہ چشم نقطہ (Eye-Spot) کہلاتا ہے۔ ایفڈ (Amphid) نامی دودھ

کافی بڑا ہوتا ہے۔ اس کی کئی قسمیں ہیں۔ یہ یکپا پند (Chemoreceptor) ہوتی ہیں۔ تقریباً تمام سمندری نیا ٹوڈس افسیڈا (Aphasmida) گروپ میں شمار کیے جاتے ہیں۔ ان میں فیضیڈس (Phasmids) نہیں ہوتے۔ اکثر نیا ٹوڈس کی دم کے آخری حصے میں تین ذہنی خدو ہوتے ہیں۔ جن سے ایک قسم کا چپکے والا رقیق مادہ نکلتا ہے۔ یہ مادہ میمنٹ کا کام دیتا ہے۔ اس سے نیا ٹوڈس پتھر، لہوے یا کسی بھی چیز سے جڑا رہتا ہے۔ خدو ان نیا ٹوڈس کے لیے بہت اہمیت رکھتے ہیں جو مدوجزر کے علاقوں میں پائے جاتے ہیں۔ سب سے عجیب و غریب نیا ٹوڈ، ڈریکونما (Dracnema) ہے۔ جس کے سر پر متعاصی سخت روئی اور اس کی مبرز کے سامنے شکر کی جانب غیر متحرک روئی ہوتے ہیں۔ چنانچہ ان ہی روئوں کی مدد سے یہ نیا ٹوڈس بھی ہائیڈرا (Hydra) کی طرح چھلانگ لگا سکتے ہیں۔

سمندری نیا ٹوڈس کی کئی انواع ایک ہی نوعیت کے تمام پر عقلوں میں ملتی ہیں۔ خواہ وہ ایک دوسرے سے کافی فاصلے پر ہی واقع ہوں ان تمام پر عقلوں میں ایک ہی قسم کے افراد ملتے ہیں۔ ان نیا ٹوڈس کے مندرجہ ذیل گروپ زیادہ تر کھارے پانی میں ملتے ہیں۔

(Oxystomatidae)

(Halapbanolaimidae)

(Dracnema-tidae)

(Desmoscolecidae)

اکسوسٹوماتیڈس

ہیلاپبانولائیڈس

ڈریکونیمیڈس

ڈیسوسکولیسیڈس

خود بخوبی حیامت کے ہوتے ہیں ان کی لمبائی ۱.۵ سے ۱.۲ ملی میٹر تک ہوتی ہے۔ ان کے مقابلے میں جانوروں کے طفیلی نیا ٹوڈس اس قدر بڑے ہوتے ہیں کہ برہنہ آنکھ سے آسانی سے دکھائی دیتے ہیں۔ ان کی لمبائی ایک میٹر تک ہوتی ہے مثلاً ڈائی انٹونی مارینیل (Dioctophyma)

(Renale) اور ڈریکونیمیڈس (Dracunculus Medinensis)

ایک نیا ٹوڈ ایسا بھی ہے جو ہل کے طفیلی ہے اور اس کی تولیدی نالی میں رہتا ہے۔ اس کی لمبائی تقریباً تیس فٹ ہوتی ہے۔

نیا ٹوڈس کا جسم اندرونی طور پر قطع دار نہیں ہوتا مگر ظاہری طور پر وہ صرف بالائی مشرق کے ایک حد تک قطع دار معلوم ہوتا ہے۔ مثلاً ڈیسوسکولیسیڈس (Desmoscolex) وغیرہ۔ عام طور پر ان کا رنگ ہلکا زردی مائل ہوتا ہے۔ مگر خوراک کی نوعیت کے لحاظ سے ان کا رنگ مختلف بھی ہو سکتا ہے، ان کو ان دودوں کا جسم بنیادی طور پر متشکل ہوتا ہے، مگر شعاعی تشکل، غالب رہتا ہے اس کی مثالیں ان اعضا میں ملتی ہیں، جو سر کے حصے سے منسلک ہیں، جیسے لب، لبی، بھینان اور مری وغیرہ۔ اخراجی اعضا، اعصاب اور تولیدی اعضا غیر متشکل ہیں

## ماحولیات کے لحاظ سے درجہ بندی

یہ بیان کیا جا چکا ہے کہ نیا ٹوڈس دنیا کے چہرے اور گوشہ گوشہ میں چاہے وہ خشکی ہو یا آبی، بحیثیت آزاد یا طفیلی کے ملتے ہیں۔ آسانی کی خاطر ان حیوانات کی ماحولیات کے لحاظ سے مندرجہ ذیل درجہ بندی کی جاسکتی ہے:-

۱۔ پانی کے نیا ٹوڈس۔

الف۔ میٹھے پانی کے نیا ٹوڈس۔

ب۔ کھارے پانی کے نیا ٹوڈس۔

۲۔ زمینی میں رہنے والے نیا ٹوڈس۔

الف۔ آزاد۔

ب۔ شکار خور۔

ج۔ پلاوٹوں کے طفیلی۔

۳۔ جانوروں کے طفیلی نیا ٹوڈس۔

الف۔ غیر فکری جانوروں کے طفیلی۔

ب۔ فکری جانوروں کے طفیلی۔

بسا اوقات کھارے پانی کے نیا ٹوڈس طفیلی ہوتے ہیں۔ مثلاً پانی کے نیا ٹوڈس مٹی میں بھی پائے جاتے ہیں یا اس کے خلاف بھی ہو سکتا ہے۔

سمندری نیا ٹوڈس لا تعداد

اور ان کی انواع بے شمار ہیں۔

ان کی شکل و ہیئت بھی عجیب و غریب ہوتی ہے جو سمندر میں رہنے کے لیے

اچھے پانی میں آسانی سے ملتی ہو۔ کئی انواع ایسی بھی ہیں جو اپنے ہوتے چشموں میں ملتی ہیں جہاں درجہ حرارت عام پانی کے درجہ حرارت سے بہت زیادہ ہوتا ہے۔

میٹھے اور کھارے پانی کے نیماٹوڈس شکل اور ہیئت کے لحاظ سے ملتے ہیں۔ ان میں حسی اعضاء جیسے ایمیلڈ (Amphid) اور اوروں کی روئیں کافی نمایاں ہوتی ہیں۔ کئی انواع میں ذہنی غدود ہوتے ہیں تاکہ وہ پانی کی تہ میں ٹھہریں۔ ان کی غذا اور کھانے کا طریقہ دونوں قسم کے نیماٹوڈس کا ایک سا ہے۔ ایسے نیماٹوڈس جن میں برقی آلہ نہیں ہوتا وہ ایک خاص قسم کی غذا حاصل کرتے ہیں۔ جیسے مون ہسٹیرا (Monhystera) اور پلکٹس (Plectus)

وغیرہ۔ وہ نیماٹوڈس جو دانت رکھتے ہیں مثلاً ٹرائٹی سیلیڈی (Tritylidae) اور مونان کیڈی (Mononchidae) شکار خور ہیں۔ نیماٹوڈس جن میں تیرنا آلہ ہوتا ہے وہ یا تو حیوان خور ہیں یا نبات خور۔

پانی کے نیماٹوڈس کی تعداد اور ان کی قسموں کا تجربوں کے ذریعے کچھ اندازہ نہیں لگایا جاسکتا اتنا ضرور معلوم ہے کہ پانی کے پودوں اور ان میں ملنے والے خوردبینی عضویوں پر اپنی گزر بسر کرتے ہیں۔ اسی طرح ابھی تک یہ بھی معلوم نہیں ہو سکا کہ ان کا پانی کے دوسرے جانوروں سے کیا رشتہ ہے۔ حال ہی میں یہ معلوم ہوا ہے کہ نیماٹوڈس، جیسی نفعی مخلوق بھی بے اوقات میزبانی کے فرائض انجام دیتی ہے اور ان میں سے اکثر پھپھوندی (Fungi) کے شکار بھی ہو جاتے ہیں مچھلیاں اور دوسرے جانور بھی انہیں اپنی دوسری غذا کے ساتھ اضمح کر جاتے ہیں۔

اگرچہ ان کی تعداد، پھیلاؤ اور اقسام کا پوری طرح علم نہیں پھر بھی، تمام نیماٹوڈس کی اہم انواع معلوم کرنی چاہیے۔ مندرجہ ذیل ان کی پانچ انواع ہر جگہ ملتی ہیں:

(Dorylaimus Stagnalis)

ڈوری لائی مس اسٹینلیس

(Monhystera Filiformis)

مون ہسٹیرا فی فارمس

مون ہسٹیرا پاپیلوڈی کولا (Monhystera Paludicola)

ٹرائیلوس گرینیس لس (Trilobus Gracilis)

ٹرائٹی پاپیلوڈی (Trityla Papillata)

یوں تو ہماری معلومات انسانوں پودوں کے طفیل نیماٹوڈس کے بارے میں بہت پرانی ہیں، مگر پودوں نے نیماٹوڈس کے بارے میں اٹھارہویں صدی کے ان کے متعلق کچھ معلومات حاصل ہو سکیں۔ جس کی وجہ یہ ہے کہ نیماٹوڈس جو آدمیوں اور جانوروں میں ہوتے ہیں، ان کی جسامت بڑی ہوتی ہے اور ان سے لاحق ہونے والی بیماریاں نیاؤ

(Anguillidae)

(Axonolaimidae)

(Tripyloididae)

(Monhysteraidae)

(Chromadoridae)

(Cyatbolaimidae)

(Comesomidae)

(Oncbolaimidae)

(Enchelididae)

(Halichoanolaaimidae)

(Enoplidae)

(Dorylaimidae)

اینگیلڈیڈی

ایکسولائیڈیڈی

ٹرائیڈیڈیڈی

مون ہسٹیریڈی

کرومڈوریڈی

سایٹبولائیڈیڈی

کومی سومیدیڈی

انکبولائیڈیڈی

اینچیلیدیڈی

ہالیکوآنولائیڈیڈی

ایسے ناپلیڈی

ڈوری لائیڈی

وغیرہ۔

میٹھے پانی کے نیماٹوڈس میٹھے پانی کے نیماٹوڈس وہ ہیں جو دریاؤں، پھیلوں اور تالابوں وغیرہ میں ملتے ہیں۔ میٹھے اور کھارے پانی کے نیماٹوڈس میں کافی فرق ہوتا ہے۔ میٹھے پانی کے نیماٹوڈس کی انواع ایسی ہیں جو زمین میں رہ سکتی ہیں، ویسے بھی جب ندی، نالے اور تالاب گرمیوں میں خشک ہو جاتے ہیں تو ان کے تمام نیماٹوڈس مٹی کے اندر ہی اپنی زندگی گزارنے لگتے ہیں۔

مائی کولیسٹزکی (Micoletzky) (متوفی ۱۹۲۲ء) کا خیال تھا کہ میٹھے پانی اور مٹی کے نیماٹوڈس میں بظاہر کوئی خاص فرق نہیں ہوتا اس نے ان کی سات گروپوں میں تقسیم کی ہے۔

۱۔ وہ نیماٹوڈس جو صرف میٹھے پانی میں ملتے ہیں۔

۲۔ وہ جو زیادہ تر میٹھے پانی میں ملتے ہیں اور مٹی میں بہت کم (کچھ عرصے کے لیے) رہتے ہیں۔

۳۔ وہ جو زیادہ تر میٹھے پانی میں اور کبھی کبھار مٹی میں ملتے ہیں۔

۴۔ وہ جو زیادہ تر پودوں میں یعنی مٹی اور میٹھے پانی میں رہتے ہیں۔

۵۔ وہ جو زیادہ تر مٹی اور پانی میں بہت کم رہتے ہیں۔

۶۔ وہ جو ہمیشہ مٹی میں رہتے ہیں اور شذور پر پانی میں رہتے ہیں۔

۷۔ وہ جو صرف مٹی میں رہتے ہیں۔

میٹھے پانی کے درجہ حرارت کے علاوہ پانی کی گہرائی اور اس کی تہ کی نوعیت، دریا کے کنارے کی مٹی کی بناوٹ اور اس کا ڈھلان، پانی کی رفتار و سطحان وغیرہ نیماٹوڈس کی تعداد اور ان کے اقسام میں اہم ردل ادا کرتے ہیں۔ بعض انواع ایسی ہیں جو صرف ساکن پانی میں ملتی ہیں۔ اور بعض آہستہ بہنے والے پانی میں اور کچھ تیز بہنے والے چشموں میں رہنا پسند کرتی ہیں۔ عام طور پر اچھے تالابوں کی نسبت گہرے تالابوں کی مٹی میں یہ نیماٹوڈس کم ملتے ہیں۔ اور اس کی وجہ درجہ حرارت کا فرق ہے۔ ممکن ہے کہ دوسری وجہ یہ ہو کہ انھیں

پودوں کو زخمی کر کے راستہ ہموار کرتے ہیں۔ چنانچہ یہ چمچاٹیم ایسی حصے سے داخل ہو کر طرح طرح کی بیماریاں پیدا کرتے ہیں۔ ان سے جو نقصان ہماری فصلوں کو ہوتا ہے، اس کا اندازہ اس سے لگایا جاسکتا ہے کہ صرف امریکہ میں تقریباً پچاس کروڑ ڈالر کا نقصان ہر سال ہوتا ہے۔ ابھی تک اس طرح کا اندازہ ہمارے ملک میں تو نہیں لگایا جاسکا، تاہم مجموعی پیداوار کا کم از کم دس یا پندرہ فی صد حصے کا نقصان تو ہر سال ہوتا ہی ہے۔ دنیا کے مختلف ممالک کی غذائی صورت حال کے پیش نظر یہ بہت بڑا نقصان ہے۔ خصوصاً ترقی پزیر ممالک کے لیے ان کا تدارک بے حد ضروری ہے۔

جیسا کہ بتایا گیا ہے، یہ زیادہ تر پودوں کے ان حصوں کو نقصان پہنچاتے ہیں جو زمین میں ہوتے ہیں۔ جیسے جڑیں (لہسن، پیاز اور کنفی وغیرہ) مگر چند انواع ایسی بھی ہیں مثلاً آفیلن کو اینڈوس (Ditylenchus) ڈائی ٹیلینکس (Apbehenchoides) اور

ایسٹ گویٹ (Anguina) جو پودوں کے اوپری حصوں مثلاً شش حوں، پتیوں، کلیوں اور بیج وغیرہ سے اپنی غذا حاصل کرتی ہیں۔ جوتی کیے کی پوشش اور تیز ہندہ اعضاء ہیں جن سے نیما ٹوڈس پودوں کے خلیوں کو زخمی کر کے اپنے مری لے ی غدد کا خاخرہ، اس میں داخل کرتے اور پودوں کے اندر کا مادہ حاصل کرتے ہیں۔

سبزی خور (Phytophagons) نیما ٹوڈس کو ان کی غذا اور میزبان پودوں سے ان کے تغذی کے لحاظ سے کسی گروپ میں رکھا جاسکتا ہے۔

پودوں کی جڑوں کے بروں طفیلی و جملی ہوتے ہیں جیسے بیلا نو لائی مس (Belonolaimus) ڈولی کوڈورس (Dolichobodorus) وغیرہ یا مقیم جیسے کرائی کوئی مائے ڈس (Criconimoides) ایچی کرائی کوئی مائے ڈس (Hemicriconemoides) اور ایچی سائیکلو فورا (Hemicycliophora) وغیرہ۔

نیم دروں طفیلی۔ اس قسم کے دودے جب کبھی پودوں سے اپنی غذا حاصل کرتے ہیں تو اس وقت ان کے جسم کا اگلا حصہ، جڑوں میں رہتا ہے مثلاً ہاپولائیٹس مس (Hoplolaimus) ٹائی لیکو ہینکس (Tylenchorhynchus) اور مرغی نیما ٹوڈس وغیرہ۔ مگر جب یہ اپنی غذا حاصل کر لیتے ہیں تو اس جگہ سے منتقل ہو جاتے ہیں۔

ان نیما ٹوڈس میں ایک گروپ ایسا بھی ہے جو اگرچہ نیم دروں طفیلی ہیں مگر مذکورہ دروں طفیلوں سے کچھ مختلف ہوتے ہیں۔ ان کی مثالیں ٹائی لیکوٹس (Tylenchulus) روئی ٹیلنکس (Heterodera) وغیرہ۔ مثلاً ہیٹیروڈیرا (Heterodera)

توجہ کی طالب تھیں۔ اسن کے علاوہ نیما ٹوڈس کی خور دینی ساخت، ان کا بے رنگ ہونا، ان کا زمین میں رہنا اور ان کو مٹی میں سے نکالنے میں دشواریوں کا پیش آنا، ایسے اسباب تھے جن کی وجہ سے ماہرین فن کی توجہ کو وہ اپنی طرف مبذول نہ کرا سکے۔ ان سے جو بھی نقصانات ہوتے ہیں، انہیں یہ کہہ کر ٹال دیا جاتا تھا کہ یہ زمین کی خرابی، پانی کی کمی، کھاد کی قلت اور بیج کی خرابی کے باعث ہے۔ اس کے علاوہ عام طور پر پودوں پر نیما ٹوڈس کی موجودگی کی کوئی ظاہری نشانی نہیں ملتی تھی۔ ان سے بچتی ہوئی بیماریاں آہستہ آہستہ سالہا سال میں ظہور پذیر ہوتی ہیں۔ لیکن ایک بار جہاں یہ جڑ پکڑ لیتے ہیں تو ان کا انخلاء تقریباً ناممکن سا ہو جاتا ہے۔

بنیادی طور پر پودوں کے طفیلی نیما ٹوڈس وہ ہیں جو مٹی میں رہتے ہیں۔ انہوں نے اپنے کو اس قابل بنالیا ہے کہ وہ ہر قسم کے پودوں سے اپنی غذا حاصل کر سکیں۔ ان کی عادات، ان کے تغذیہ، ان کی فعلیات اور غذائی نالی میں تبدیلی بتدریج عمل میں آتی، جس سے

ان کا برقی کیفیتیں (Spear) یا چوٹی سلائی (Stytle) میں تبدیل ہو گیا۔ مری کی شکل و ہیئت میں بھی کچھ تبدیلیاں ہوتیں۔ دراصل فعلیات کی تبدیلیاں ایک قسم کا حیاتی کیمیائی توازن ہے۔ مثلاً مری سے سیلیولیز (Cellulase) اور کائی ٹینیز (Chitinase) وغیرہ خاخرے کا افسرانہ

ان کی برقی ہوتی تعداد اور قسموں نے اب مستقل طور پر ایک ایسی سائنس کو جنم دیا ہے، جسے پلانٹ نیما ٹولوجی (Plant Nematology) یا ایگریکلچرل نیما ٹولوجی (Agricultural Nematology) یا صرف

نیما ٹولوجی (Nematology) کہتے ہیں۔ یہ وہ سائنس ہے جس سے پودوں کے طفیلی نیما ٹوڈس، ان کی اور ان سے پودوں میں پیدا ہونے والی بیماریوں کے بارے میں معلومات حاصل ہوتی ہیں۔ اب جب کہ ان کی اہمیت کا اندازہ لگایا جا چکا ہے، ان سے متعلق پوری معلومات حاصل کرنے اور ان سے پودوں کو بچانے کی پوری پوری کوشش کرنی چاہئے۔

مندرجہ بالا نیما ٹوڈس کو مجموعی طور پر دو گروپوں میں بانٹا جاسکتا ہے۔

۱۔ فضیلہ ٹائی لینکٹا (Tylenchida) اکثر سبزی خور نیما ٹوڈس اسی سے تعلق رکھتے ہیں۔

۲۔ فضیلہ ڈوری لائے ڈی (Dorylamida) اس کے بعض اراکین پودوں کے طفیلی ہیں مثلاً زی فی ٹی ما (Xiphinema) لوچی ڈورس (Longidorus) اور (Trichostrongylus) وغیرہ۔

یہ نیما ٹوڈس پودوں کے تقریباً ہر حصے کو نقصان پہنچاتے ہیں۔ چاہے وہ جڑیں ہوں یا شاخیں، پتیاں ہوں یا پھول یا بیج وغیرہ۔ ان کے علاوہ کچھ ایسے بھی ہیں، جو بیکٹریا اور دوسرے جراثیم کے لیے

# ہوام

ہوام چار پاؤں کے ”سردخون والے“ بیج انگشتی رنگنے والے فقری جانور ہیں۔ فقری حیوانات میں یہ ایک دیمیائی درجے کے جانور ہیں یعنی پھلیوں اور جل تھیلیوں سے اونچے اور پرندوں اور پستانوں سے نیچے درجے کے ہیں۔ ان میں سے اکثر خشکی پر، اور چند مثلاً گھریال بعض سانپ اور مگر اور کھجورے پانی میں یا پانی کے قریب زندگی بسر کرتے ہیں مگر ان کو بھی انڈے دینے کے لیے خشکی پر آنا پڑتا ہے۔ پرندوں اور پستانوں کے خلاف ہوام کے جسم پر فنی چھلکوں یا عظمی تختیوں کی ایک بیرونی پوشش ہوتی ہے۔ ہوام ساری عمر پھیپھڑوں سے سانس لیتے ہیں۔ یہ کبھی بھی خلیوں سے سانس نہیں لیتے، اگرچہ ان کے جنین میں خلیوں میں درزیں ہوتی ہیں۔ فقری حیوانات میں ہوام سب سے پہلے پانی سے نجات حاصل کر کے خشکی پر اپنا قبضہ جھاتے ہیں۔ بعض خاص قسم کے جل تھیلے ارتقاء کے منازل طے کر کے ہوام میں تبدیل ہو گئے ہیں۔ ہوام اپنی جینی زندگی میں ایکٹان (Actinon) اور ایلنٹانٹس (Allanton) میں ملوث رہتے ہیں۔ تمام فقری جانوروں میں ہوام ایسے جانور ہیں جو نہایت کامیابی کے ساتھ زندگی بسر کرنے کے مختلف طریقوں کے لیے توفیق پیدا کر لیے ہیں چنانچہ یہ زیادہ سرد ممالک میں سرا بخوانی کرتے اور تھرم ممالک میں خشک سالی کے زمانے میں غیر عامل دندگی بسر کرتے ہیں۔ ہوام ایک جانب جل تھیلیوں سے الف رکھتے ہیں تو دوسری جانب پرندوں اور پستانوں سے۔

تولید کے طریقہ کے لحاظ سے ہوام پھلیوں اور جل تھیلیوں سے بہت زیادہ ترقی کر گئے ہیں۔ ہوام پہلے فقری جانور ہیں جن میں راست نمو عمل میں آتا ہے اور نموکے دوران یہ آبی درجے سے نہیں گزرتے۔ اور نہ ان کا کوئی سروہ ہوتا ہے۔ ان میں باروری داخل ہوتی ہے یعنی نر اور مادہ جفتی کھاتے ہیں۔ یعنی ہوام انڈے دیتے ہیں اور بعض بچے۔ ان کے انڈوں میں زردی کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ خول پونے سے بنا ہوتا ہے اور اس میں مسامات ہوتے ہیں۔ انڈے سے نکلا ہوا بچہ بالغ کی طرح سرگرم عمل رہتا اور اس کے مشابہ ہوتا ہے البتہ اس کی جسامت جھوٹی ہوتی ہے۔

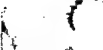
ما قبل تاریخ زمانے میں اور خاص طور سے میسونرونی عہد میں ان جانوروں کی روئے زمین پر بہتات تھی بلکہ یوں کہنا ہے جاں ہوگا کہ یہ سارے خشکی کے علاقے پر بہت زیادہ تعداد میں پھیلے ہوئے تھے۔ چنانچہ اسی بنا پر میسونرونی عہد کو ”ہوام کا زمانہ“ کہا جاتا ہے۔ آج کل ان کی چند ہی انواع ملتی ہیں۔ ایک محتاط اندازہ کے مطابق ان کی کل چھوڑا انواع کے نمائندے مختلف اجول میں ملتے ہیں۔

اور قسمی بنانے والے نیا ٹوڈس میلانے ڈوگاتین (Meloidogyne) وغیرہ جب اندر داخل ہو جاتے ہیں تو یہ اپنا دور زندگی یا اس کا کچھ حصہ اسی جڑ میں گزارتے ہیں۔ خوراک لینے کے بعد مٹی میں واپس چلے جانے والے برون طفیلی نیا ٹوڈس کوئی بہت اہم نقصان نہیں پہنچاتے، مگر ان کے لیے ہوتے زخموں سے دوسرے بیگڑیا اور جراثیم فائدہ اٹھاتے ہیں۔ البتہ غیر متحرک نیم درون طفیلی بہت زیادہ نقصان پہنچاتے ہیں۔

ان نیا ٹوڈس کے نقصان پہنچانے سے جڑوں کا سلسلہ منقطع ہو جاتا ہے۔ جہاں سے انھوں نے غذا حاصل کی ہے وہ حصہ بالکل ہی غیر طبعی غلبہ کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ جس کا اثر یہ ہوتا ہے کہ غلہ کی مقدار کم ہو جاتی ہے اور نوعیت بدل جاتی ہے۔ یہ نیا ٹوڈس اپنے تغذیہ اور اپنی نسل کے اعتبار سے ممتاز ہو جاتے ہیں، اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ اکثر و بیشتر اجاری طفیلی ہوتے ہیں اس قسم کے نیا ٹوڈس صرف چند ہی پودوں کے طفیلی بن کر اپنی نسل کو بڑھاتے ہیں مگر کچھ تو ایسے بھی ہیں جو ہر طرح کی غذا استعمال کر سکتے ہیں۔ سب سے عجیب و غریب بات یہ ہے کہ درون طفیلیوں کے گروپ میں سے ہیرڈ ویرا مخصوص قسم کے پودوں میں ملتے ہیں اس کی وجہ یہ ہے کہ ان کو اپنی زندگی گزارنے اور نسل کو برقرار رکھنے کے لیے، خاص قسم کی آب و ہوا کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ نسبتاً سرد آب و ہوا کو پسند کرتے ہیں۔ ان کے برخلاف میلانے ڈوگاتین کی انواع ہر طرح کے پودوں میں ملتی ہیں۔ یہ زیادہ تر منطقہ حارہ یا ذیلی منطقہ حارہ کے مقامات پر زیادہ ملتی ہیں۔

ان دو درون کو تباہ کرنے کے بہت سے طریقے ہیں جیسے طبعی کیمیائی اور زرعی وغیرہ مگر ان کی فعاذ کو کم کرنے کا سب سے آسان طریقہ یہ ہے کہ کھیتوں میں ہر موسم میں الگ الگ فصلیں لگائی جائیں۔ ان پودوں کو اہمیت دی جائے کہ ان سے یہ دودے اپنی غذا حاصل نہیں کرتے اور غذا کے نہ ملنے سے وہ مر جاتیں گے اور ان کی نسل بھی نہ بڑھے گی اس طریقہ سے زمین کو کچھ دنوں کے لیے بے کاشت چھوڑا جاسکتا ہے۔ طبعی اور کیمیائی طریقے یوں تو بہت اچھے ہیں مگر وہ اتنے زیادہ مہنگے پڑتے ہیں کہ انھیں صرف معاشی یا اقتصادی اہمیت کی فصلوں کے لیے ہی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

ان کے علاوہ ایک اور فطری طریقہ بھی ہے جسے عام طور پر حیاتیاتی طریقہ کہا جاتا ہے۔ اسے کچھ ایسے پودوں کے ذریعے استعمال کیا جاسکتا ہے جو آبائی جڑوں سے ایسے ریشہ مادہ نکالتے ہیں جس کی بو کی وجہ سے یہ دودے اس کے قریب نہیں جاتے۔ ایک اور طریقہ یہ ہے کہ ایسے جانوروں کے ذریعے انھیں تباہ کیا جائے جو شکار خور ہوتے ہیں۔ جیسے گوجڑ کی مختلف قسمیں اور شکار خور نیا ٹوڈس جن کا تعلق فیلد موانا کٹا سے ہے۔ دور حاضر کی سائنس ترقی کے نتیجے میں اب تو کچھ ایسے پودوں کو جنم دیا جاتا ہے جن پر ان نیا ٹوڈس کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔



ہوتا ہے۔ دم جسم کی مناسبت سے چھوٹی ہوتی ہے۔ جوارح ہمیشہ موجود رہتے دانت کبھی کبھی نہیں ہوتے۔ یہ انڈے دیتے ہیں۔ ان کے دو خاندان سمندر میں زندگی بسر کرنے کے لیے توانی پیدا کر چکے ہیں جنھیں انڈے دیتے کے لیے خشکی پر آجاتے ہیں۔ سب سے بڑی تانیل کی لمبائی ۸ فٹ ہے اور وزن ایک ہزار پانچ سو یا آٹھ۔

اسفینوڈان (Sphenodon) بہت ہی ابتدائی قسم کا ہوام ہے سلی طور پر گرگٹ جیسا دکھائی دیتا ہے مگر تشریح کے اعتبار سے یہ ان سے بہت مختلف ہے۔ اس کی لمبائی ڈھائی فٹ تک ہوتی ہے گرگٹ اور سانپ کا گردہ موجودہ دور کے ہوام کا سب سے بڑا گردہ ہے۔ یہ بہت وسیع طور پر دنیا بھر میں پھلا ہوا ہے۔ سانپوں کے ایک خاندان نے سمندر میں زندگی بسر کرنے کے لیے توانی پیدا کر لیا ہے۔ اسکو اجماس کے اراکین کے جسم اور دم لمبے ہوتے اور جھپکوں سے ڈھکے رہتے ہیں۔ ان میں جوارح ہوتے بھی ہیں اور نہیں بھی۔ یہ انڈے دیتے ہیں اور بچے بھی پیدا کرتے ہیں۔ سانپوں میں حرکت پذیر چوڑے بیرونی کان اور کارکرد جوارح نہیں ہیں۔ گرگٹوں میں یہ ساخت میں ہوتی ہیں اگرچہ چند انواع میں کم یا زیادہ حد تک ان کا فقدان ہے گرگٹوں میں صرف ایک نوع ہیلوڈرما (Heloderma) نہ ہرینی ہے۔ آج کل جو گرگٹ ملتے ہیں ان میں سے سب سے بڑی جگہ کے گرگٹ کی لمبائی گیارہ فٹ ہے۔ اور سب سے بڑے سانپ کی لمبائی ۳۲ فٹ ہے۔

فصلہ کروکوڈیلیا میں مگر کے ماس، گھڑیاں اور اصلی مگرچہ شامل ہیں۔ یہ سب انواع پانی میں زندگی بسر کرتی ہیں۔ ان کے جوارح ہمیشہ موجود رہتے ہیں۔ دم چھٹی اور لمبی ہے۔ سر لمبا اور دانت خالوں میں ہوتے ہیں۔ جسم سخت قرنی تختیوں سے ڈھکا رہتا ہے۔ یہ انڈے دیتے ہیں۔ ان کے جسم کی لمبائی ۲۳ فٹ تک ہوتی ہے۔ چند ہوام کے قطع نظر آج کل کے ہوام کی خفاشی، رخوے مہند، یٹوک، ہستائے، پھلیاں یا دوسرے ہوام ہیں۔

مگر کے متعلق بیان کیا جاتا ہے کہ وہ ایک جھول میں ۲۰ تا ۷۰ انڈے دیتی ہے۔ تانیل ایک تابیں، پھپھلی صرف دو دیتی ہے۔ یٹوسی ڈی، ایک جھول میں دو تانیس بچے، اسٹک صرف دو بچے اور سانپ دس سے سو تک انڈے دیتے ہیں۔

تانیل کی عمر ۲۰ سال ہے اور جھول ۵۰ سال تک زندہ رہتی ہیں گھڑیاں اور مگرچہ کی عمر پچاس سال سے زیادہ، اڈوہا میں سال، ناگ سانپ (۲۹) سال اور گرگٹ (۲۰) سال زندہ رہتے ہیں۔

زکازی ہوام : ماقبل میوزوئی عہد میں ملتے تھے۔  
کانی کوساریا : (Cotylosauria) : شمالی امریکہ مغربی یورپ  
روس افریقہ اور ایشیا میں ملتے تھے۔

پلی کوساریا : (Pelycosauria) : شمالی امریکہ یورپ  
افریقہ اور یورپ میں ملتے تھے۔

تھے راپ سیڈا (Therapsida) : صرف افریقہ اور یورپ

ماہر ہوا میات نے سارے ہوام کو سو فیصلوں میں تقسیم کیا ہے اب تو صرف چار فیصلے بقید حیات ہیں ایک نوع، اسفینوڈان (Sphenodon) صرف نیوزی لینڈ کے چند جزائر میں متی ہے اور یہ بتدریج معدوم ہوتی جا رہی ہے۔

آج کل ہوام دنیا کے تمام براعظموں اور کئی سمندروں میں ملتے ہیں۔ منطقہ حارہ میں ان کی انواع کی تعداد سب سے زیادہ ہے۔ قطبیں کی سمت، انواع کی تعداد میں کمی ہوتی جاتی ہے۔ پرانی دنیا میں گرگٹ اور سانپ قطب شمالی کے پچھلے حدود میں ملتے ہیں۔ برقی کے زمانے میں ہوام سر باخوابی کے لیے ایسے مقامات کو چھلے جاتے ہیں جہاں بج بستی نہیں ہوتی۔ گرم ممالک میں یہ خشک سالی کے زمانے میں غیر حامل زندگی گزارتے ہیں۔ اس عادت کو اصطلاح موسم (Hibernation) سے موسوم کیا جاتا ہے۔

ایک گروپ کے طور پر ہوام تقریباً ایک کروڑ سال پہلے کاربونی فرس دور میں جل جھلیوی پر رکھوں سے حاصل ہوئے۔ میوزوئی عہد میں فقری حیوانات پران کا غلبہ رہا اور اسی عہد میں یہ پڑاؤ چڑھے۔ ہوام ریگستان دل دلی مقامات، چٹلاں، دریاؤں، رستوں، جھیلوں جی کہ ہوا اور سمندروں میں اپنی زندگی گزارنے کے لیے بہترین طریقے سے توانی پیدا کر لیتے ہیں۔ اسی عہد میں مشہور آفاقی خشکی کے ڈائی نوسارس (Dinosaurs) ملتے تھے۔ ہوائی زندگی بسر کرنے والے ٹیرو

سارس (Pterosaur)۔ اور پچھلی جیسے آکھیو سارس (Ichthyosaur) بھی موجود تھے۔ ان کے ہم عصر پلیسوسارس (Plesiosaur)۔ سے پرندے اور پستانے حاصل ہوتے۔ ان قدیم ہوام کی جسامت موجودہ دور کے ہوام کی جسامت سے لے کر دیو میلک براہتوسارس (Brontosaurus) اور ڈپلوڈوکس (Diplodocus) کی جسامت تک تھی۔ پہلے ہوام کا وزن پچاس ٹن اور دوسرے ہوام کے جسم کی لمبائی ۵۰ فٹ تھی۔

آج کل جو ہوام ملتے ہیں ان پر قدیم ہوام کے اختلاف یعنی پرندوں اور پستانوں کا غلبہ ہے۔ ہوام کے چار بڑے فیصلوں کے اراکین آج کل ملتے ہیں۔ ان کے دس یا بارہ فیصلوں کے اراکین کے بعض رکازات ملتے ہیں جو موجودہ دور کے ہوام کے فیصلے یہ ہیں۔

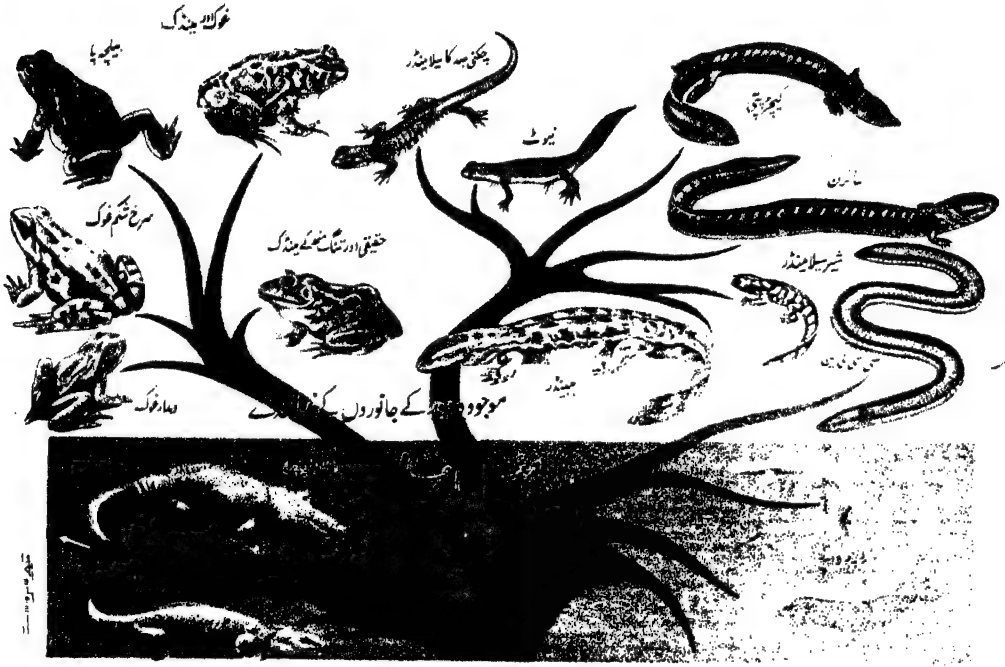
۱۔ ٹی ڈی ڈیوٹا (Testudinata) کیملونیا (Chelona) پھوے اور تانیل

۲۔ رینکوئیگالیا (Rhynchocephalia) اسفینوڈان - ان کی صرف ایک نوع ہے جو صرف نیوزی لینڈ میں متی ہے۔

۳۔ اسکوائڈا (Squamata) گرگٹ ہوٹلو سانپ وغیرہ۔

۴۔ کروکوڈیلیا (Crocodylia) مگرچہ، مگر، گھڑیاں اور کے ماس۔

تانیل آبی یا نیم آبی ہوام ہیں۔ ان کی چند انواع بری زندگی بسر کرتی ہیں۔ ان کا جسم گول یا بیضوی ہے۔ جسم پر سخت یا چرمی خولی



میں ملتے تھے۔

**ٹرائی سی دور میں** پستانے جیسے ہوام تمام براعظموں میں پھیلے ہوئے تھے۔ یہ صرف سرطیلیا میں نہیں پہنچے۔

تانیل: افریقہ اور یورپ میں ملتے تھے۔

اکتینوسارس (Ichthyosaurus) : شمالی امریکہ اور یورپ

کے مغربی سمندروں میں ملتے تھے۔

تھیکوڈونٹیا (The Codontia) : بھی اسی دور میں ملتے تھے۔

سارس جیا (Saurischia) : (ڈائنیوسارس) مگرچہ ایشیا

اور یورپ میں ملتے تھے۔

رہنیکو کیشا لیا: پہلی بار وجود میں آئے۔ ابتدائی قسم کے ڈائنیوسارس

بھی اسی دور میں ظاہر ہوئے۔

**جوارسی دور میں** دیوہٹیل ڈائنیوسارس ملتے تھے۔

سمندری اکتینوسارس اور

ہلی سیوسارس بھی اسی دور میں ملتے تھے۔ آرنش تھی رشین (Ornilbi-

schian) قسم کے ڈائنیوسارس اور پروازی ہوام افریقہ اور یورپ

میں ملتے تھے۔

**ہوام کا آدمی سے تعلق** ہوام جانوروں اور پودوں کو غذا کے طور پر اگرچہ استعمال

کرتے ہیں تاہم ہمارے سماج کو ان سے بہت کم نقصان پہنچتا ہے۔

حقیقت تو یہ ہے کہ ہوام نقصان دہ خشکس کو اور تباہ کن روڈ کیٹس

کی بڑی تعداد کو مار ڈالتے اور اس طرح ہمارے لیے فائدہ بخش

ہوتے ہیں۔

کھوے اور سبز تانیل انسانی غذا کے طور پر استعمال کیے جاتے

ہیں۔ امریکہ کے گرم علاقوں میں بعض گرگٹ کو بھی بعض قبیلے کھا جاتے

ہیں۔ مہاجنی سانپ میں خوشگوار بو ہوتی ہے۔

مگر مچھ کی کھال، وسیع طور پر مختلف سامان کی تہاری میں استعمال

کی جاتی ہے مگر کی کھال یورپ اور امریکہ میں صنعتی اجزاء کے لیے

بہت زیادہ استعمال کی جاتی ہے بعض سانپوں کی کھال سے بعض چیزیں

بنائی جاتی ہیں کھوے کے خول بھی اور آرائشی سامان کی تیاری میں

استعمال کیے جاتے ہیں۔ گرم ممالک اور خاص طور سے ہندوستان

میں زہریلے سانپوں کے کانٹے سے ہر سال ہزاروں آدمی موت کے

گھاٹ اترتے ہیں۔ جیلاناش (Gila Monster) ایک قسم کا گرگٹ

ہے۔ یہ ایک گرگٹ زہر ملا ہے۔ یہ امریکہ میں ملتا ہے۔

ریاضیات



# ریاضیات

234	حرکیات	211	احصاء
237	ریاضی	216	اضاقیت
240	سنوں کا نظریہ	219	اطلاقی ریاضی
244	ماہ حرکیات	220	اعداد کی تاریخ اور نظریہ
247	متناہی تفریق، توسیع، تقرب	224	الجبر
250	متناہی ماحرکیات	228	تفریق جیومیٹری
254	میکانیات	232	جیومیٹری (علم ہندسہ)

# ریاضیات

## احصاء

(x) کے لحاظ سے - (x) مسلسل ہو۔ البتہ یہ ضروری نہیں ہے کہ مسلسل تفاعل تفرق پذیر ہو "ویرسٹراس" نے (x) کے ایک ایسے تفاعل کی مثال دی ہے جو (x) کی قدر کے لئے مسلسل ہے لیکن (x) کی کسی قدر کے لئے بھی تفرق پذیر نہیں ہے۔

**تفرق کے ضابطہ** تفرق پذیر تفاعلوں کے تفرقی سر معلوم کرنے کے لئے معین قواعد ہیں جن میں سے چند ذیل میں درج ہیں:-

اگر  $u, v, w, \dots$  تفرق پذیر تفاعلی ہوں متبوع متیز (x) کے تو

$$(i) (u + v + w + \dots) = u + v + w + \dots$$

$$(ii) (Au + Bv) = Au + Bv$$

جب کہ A اور B دیئے ہوئے مستقلات ہیں

$$(iii) (u \cdot v) = u'v + uv'$$

$$(iv) \left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$$

بشرطیکہ (v) صفر نہ ہو  
چند مشہور تفاعلوں کے تفرقی سر درج ذیل ہیں:-

تفرقی سر	تفاعل
$x^n$	$\frac{x^{n+1}}{n+1}$

جب کہ (n) کوئی نامقل عدد ہے

$e^x$	$e^x$
-------	-------

$\log_e x$	$\frac{1}{x}$
------------	---------------

$\sin x$	$\cos x$
----------	----------

$\cos x$	$-\sin x$
----------	-----------

$\tan x$	$\sec^2 x$
----------	------------

$\cot x$	$-\csc^2 x$
----------	-------------

$\sin^{-1} x$	$\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
---------------	--------------------------

$\tan^{-1} x$	$\frac{1}{1+x^2}$
---------------	-------------------

$\sinh x$	$\cosh x$
-----------	-----------

$\cosh x$	$\sinh x$
-----------	-----------

$\sinh^{-1} x$	$\frac{1}{\sqrt{x^2+1}}$
----------------	--------------------------

$\cosh^{-1} x$	$\frac{1}{\sqrt{x^2-1}}$
----------------	--------------------------

$\sinh^{-1} x$	$\frac{1}{\sqrt{x^2+1}}$
----------------	--------------------------

$\cosh^{-1} x$	$\frac{1}{\sqrt{x^2-1}}$
----------------	--------------------------

$\sinh^{-1} x$	$\frac{1}{\sqrt{x^2+1}}$
----------------	--------------------------

کائنات کی ہر شے تغیر پذیر ہے۔ بمعنی اشیاء ایسی ہوتی ہیں کہ ان کے تغیرات کی تعیین ممکن ہے اور اس فکر کو اعداد کے ذریعہ ظاہر کیا جاسکتا ہے مثلاً ایک پودے کی اونچائی وقت کے ساتھ بڑھتی ہے۔ یہاں وقت اور پودے کی اونچائی دونوں متیز ہیں اور پودے کی اونچائی وقت کے ساتھ بڑھتی ہے۔ اگر ہم وقت اور پودے کی اونچائی کو حقیقی اعداد کے ذریعہ ظاہر کریں تو پودے کی اونچائی کو تغیر کرنے والا عدد، وقت کو تغیر کرنے والے عدد کے ساتھ ہوتا ہے اور ہم کہتے ہیں کہ پودے کی اونچائی (y) وقت (x) کے ساتھ بڑھتی ہے یعنی (y) تفاعل ہے (x) کا اور اس رشتہ کو  $y = f(x)$  سے تعبیر کرتے ہیں۔ رشتہ  $y = f(x)$  میں (x) غیر تفاعل (متبوع) متیز ہے۔ (y) تفاعل متیز ہے فرض کرو کہ متبوع متیز (x) کی چھوٹی تبدیلی  $\Delta x$  کے جواب میں تفاعل متیز (y) میں تبدیلی  $\Delta y$  ہے۔ اکثر صورتوں میں  $\Delta y$  مائل بہ صفر ہوتا ہے (y) مائل بہ صفر ہوتا ہے اور  $\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right)$  کی ایک معین انتہا ہوتی ہے۔ یہ اچھی طرح سمجھا جائے کہ  $\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right)$  کی قدر (متبوع) سے تعبیر نہیں ہوگی کیوں کہ ریاضیات میں  $\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right)$  بالکل بے معنی ہے۔ اگر  $\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right)$  کی انتہا جب کہ  $\Delta x$  مائل بہ صفر ہوتا ہے اور ساتھ ہی (y) مائل بہ صفر ہوتا ہے، ایک معین محدود مقدار ہو تو اس انتہا کو علامت  $\left(\frac{dy}{dx}\right)$  سے تعبیر کیا جاتا ہے اور یہ انتہا (y) کا تفرقی سر بلحاظ (x) کے کہلاتی ہے۔

اگر ہم (y) کی بجائے (x) کو لکھیں تو (x) کا تفرقی سر بلحاظ (y) ہوگا۔

$$\frac{dy}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

تفرقی سر کو مشتق تفاعل بھی کہتے ہیں۔ کسی دیئے ہوئے تفاعل کے تفرقی سر معلوم کرنے کا عمل "تفرق" کہلاتا ہے۔

**تفرق پذیری** اگر تفاعل (x) کا تفرقی سر معلوم کیا جائے تو (x) کا تفرق پذیر ہو تو ضروری ہے کہ

صورت میں  $y = f(x)$  صفر کے مساوی ہوگا اور  $(x_1, f(x_1))$  منحنی ہوگا۔ اسی طرح  $x = x_2$  پر  $f(x)$  کی قیمت قلیل (Minimum) ہوگی اگر  $f(x_2) = 0$  اور  $f(x_2) > 0$  مثبت ہو۔

مثال —  $f(x)$  کی دو قیمت معلوم کرو جس کے لئے  $x(10-x)$  کی قیمت عظیم ہو۔

$$\text{حل — فرض کرو کہ } f(x) = x(10-x) \\ = (10x - x^2)$$

$$\text{تب } f'(x) = 10 - 2x \\ f''(x) = -2$$

$f(x)$  صفر ہوگا جب کہ  $x = 5$  اور  $x = 5$  کے لئے  $f(x)$  منحنی ہے۔ اس لئے  $x = 5$  کے لئے جملے  $x(10-x)$  کی قیمت عظیم ہوتی ہے۔

جزوی تفرق — فرض کرو کہ  $(z)$  تفاعل ہے دو متغیروں  $(x)$  اور  $(y)$  کا یعنی

$$z = \phi(x, y)$$

اگر  $(y)$  کو ثابت رکھ کر  $x$  کو بدلا جائے تو  $z$  کے لحاظ سے  $(z)$  یعنی  $\phi(x, y)$  کا تفرق سر  $\frac{\partial \phi}{\partial x}$  سے یعنی  $(\phi)$  سے تعبیر کیا جاتا ہے اور

یعنی  $\phi = \frac{\partial \phi}{\partial x} = \frac{\partial z}{\partial x} \rightarrow \frac{\phi(x+\Delta x, y) - \phi(x, y)}{\Delta x}$  اور  $(\phi)$  کو  $x$  کے لحاظ سے  $z$  یعنی  $\phi(x, y)$  کا پہلے رتبہ کا جزوی تفرق کہتے ہیں۔

اسی طرح  $(y)$  کے لحاظ سے  $z$  کا پہلے رتبہ کا جزوی تفرق سر یعنی  $y = \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{\partial \phi}{\partial y} = \frac{\phi(x, y+\Delta y) - \phi(x, y)}{\Delta y}$  اگر  $z = \phi(x, y)$  تو

$$\Delta z = \Delta \phi = \phi(x+\Delta x, y+\Delta y) - \phi(x, y) \\ = \frac{\partial \phi}{\partial x} (\Delta x) + \frac{\partial \phi}{\partial y} (\Delta y)$$

$(\Delta z)$  کی مندرجہ بالا قیمت  $z = \phi(x, y)$  کا مکمل تفرق کہلاتا ہے ایک متغیر متغیر  $(x)$  کے تفاعل  $f(x)$  کی صورت میں تفرق کی قدر

$$\text{ہوئے } f(x) = \frac{\Delta f}{\Delta x} \rightarrow \frac{\Delta f}{\Delta x} = f'(x) \text{ اس لئے } (\Delta x) \text{ کی چھوٹی قیمت کے لئے تقریباً } f'(x) = \frac{\Delta f}{\Delta x}$$

مثال — اگر صنعت قطر  $(x)$  والے دائرہ کے رقبہ  $(\pi x^2)$  کو  $(y)$  سے تعبیر کیا جائے تو تقریباً  $(\Delta x) = (2\pi x)$   $(\Delta y) = \frac{\partial \phi}{\partial y} = \frac{\partial \phi}{\partial x} = 2\pi x$  اور  $(x)$  کی دی ہوئی قدر کے جواب میں  $(\Delta y)$  کی تقریبی قدر معلوم کی جاسکتی ہے۔

تفرق سر کے اطلاق سے دیئے ہوئے تفاعل  $(x)$  کو  $f(x)$  کہہ سکتے ہیں (Curvature) دیئے ہوئے نقطہ پر معلوم کیا جاسکتا ہے

(یعنی کسی مخصوص وقت  $(x_1)$  کے لئے زیر بحث تفاعل کا تفرق سر علامتوں  $f'(x_1) = \frac{d}{dx} f(x) = \frac{d}{dx} f(x) = x_1$ ،  $f'(x_1) = \frac{d}{dx} f(x) = x_1$ ،  $f'(x_1) = \frac{d}{dx} f(x) = x_1$  میں سے کسی ایک سے تعبیر کیا جاسکتا ہے۔

تفرق سر کی جیومیٹری تعبیر — مماسی کا میلان

فرض کرو کہ قائم مخروطوں  $x \times x$   $y \times y$  کے حوالے سے مساوات  $f(x) = y$  کا گراف کھینچا گیا ہے۔

اور اگر اس گراف پر  $P(x, y)$  اور  $Q(x+\Delta x, y+\Delta y)$  دو نقطہ ہوں تو گراف کے وتر  $PQ$  (Chord) کا میلان ہوگا  $\tan \phi = \frac{\Delta y}{\Delta x}$

جہاں  $\phi$  مخروط اور وتر  $PQ$  کا درمیانی زاویہ ہے۔ اب اگر  $(\Delta x)$  مائل بہ صفر ہو یعنی اگر نقطہ  $Q$  گراف پر حرکت کر کے نقطہ  $P$  کے قریب آجائے تو وتر  $PQ$  کا انتہائی مقام گراف کے نقطہ  $P$  پر کا مماس ہوگا۔

اور  $(\Delta x)$  مائل بہ صفر کے لئے  $\phi$  کی انتہائی قدر  $\phi = \psi$  ہو تو گراف کے نقطہ  $P(x, y)$  پر کے مماس کا میلان  $(\tan \psi)$  ہوگا۔ جہاں  $\tan \psi = \left( \frac{dy}{dx} \right)$

اگر گراف پر ایک مخصوص نقطہ  $P_1(x_1, y_1)$  لیا جائے تو پر کے مماس کا میلان  $x = \left( \frac{dy}{dx} \right)$  یعنی  $(\psi)$  ہوگا۔ ظاہر ہے کہ گراف کے نقطہ  $P(x_1, y_1)$  پر کے مماس کی مساوات ہوگی۔  $(y_1) = (x_1 - x)$  (حتمی)

متواتر تفرق — یعنی  $f(x)$  کا مشتق تفاعل  $f'(x)$  خود تفاعل ہوتا ہے  $(x)$  کا لحاظ  $(x)$  کے  $f'(x)$  کا مشتق تفاعل  $(x)$  کا دوسرے رتبہ کا تفرق سر کہلاتا ہے اور اس کی علامت  $(x)$  مائل یا  $\frac{d^2 f}{dx^2}$  یا  $\frac{d^2 y}{dx^2}$  سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

اسی طرح متواتر تفرق سے تیسرے، چوتھے، ..... این رتبہ کے تفرق سر  $\frac{d^3 f}{dx^3}$ ،  $\frac{d^4 f}{dx^4}$ ، ..... حاصل کئے جاسکتے ہیں ایک خط مستقیم پر حرکت کرنے والے نقطہ کی صورت میں جو وقت  $(t)$  پر مبداء سے فاصلہ  $(x)$  پر ہو  $\frac{dx}{dt}$  سے متحرک کی نقطہ کی تعبیر ہوتی ہے۔ اسی طرح  $\frac{dx}{dt}$  سے متحرک نقطہ کا اسراع تعبیر ہوگا۔

عظیم قلیل — اگر وقفہ  $(\Delta x)$  میں یعنی  $(x)$  کی تمام قیمتوں کے لئے جو  $(x)$  اور  $(y)$  کے درمیان ہیں تفاعل  $(x)$  تفرق پذیر ہو اور  $(x)$  بھی وجود رکھتا ہو تو نقطہ  $x = x_1$  پر تفاعل  $(x)$  کی قیمت عظیم کہلاتی ہے اگر  $x = x_1$  کے عین قریب میں  $x$  برعکس کے لئے جو  $x$  سے ختم ہے  $x$  چھوٹا ہو  $f(x_1)$  سے اسی

**مثال :-** مندرجہ بالا طریقہ سے  $\int_0^1 x^2 dx$  کا محسوب کرو۔  
 مکمل کے وقفہ (0، 1) کو (x) مساوی حصوں میں تقسیم  
 جواب :- کرو۔ ہر ذیلی وقفہ کا طول ہوگا (1/4) اور نقاط تقسیم ہوں گے۔

$$\frac{n}{n} \quad \dots \quad \frac{2}{n} \quad \dots \quad \frac{3}{n} \quad \dots \quad \frac{2}{n} \quad \dots \quad \frac{1}{n}$$

دیکھا جائے کہ  $(x)$  ماٹریل بلا متناہی ہو تو ہر ذیلی وقفہ ماٹریل بہ صفر ہوتا ہے ہر ذیلی وقفہ کے دائیں سرے پر تفاعل  $(x^2)$  کی قدر تب

$$\begin{aligned} S &= \left(\frac{1}{n}\right)^2 \left(\frac{1}{n}\right) + \left(\frac{2}{n}\right)^2 \left(\frac{1}{n}\right) + \dots + \left(\frac{n}{n}\right)^2 \left(\frac{1}{n}\right) \\ &= \frac{1}{n^3} (1^2 + 2^2 + \dots + n^2) \\ &= n \left( \frac{n+1}{n^3} \frac{(2n+1)}{6} \right) = \frac{(1)(1+\frac{1}{n})(2\frac{1}{n})}{6} \end{aligned}$$

اس لیے (n) ماٹریس ہلاقنامی ہو تو S کی انتہا ہوتی ہے۔

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(1)(1+\frac{1}{x})(2+\frac{1}{x})}{6} = \frac{(1)(1)(2)}{6} = \frac{1}{3}$$

$\int_0^1 x^2 dx = \frac{1}{3}$  , - - - - - پس حاصل ہوا کہ

غیر معین تکملہ کی مدد سے معین تکملہ کی قدر محسوب کرنا

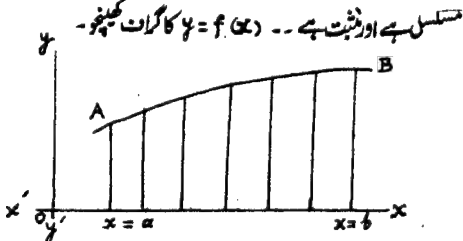
اگر  $f(x)$  کا غیر متغیر متغیر  $\phi(x)$  ہو تو نئی اگر  $\phi(x) = f(x)$  تو

$$\int_a^b f(x) dx = \phi(b) - \phi(a) = [\phi(x)]_a^b$$

ثبوت چھوڑ دیا گیا ہے۔ اس طریقہ سے

$$\int_0^1 x^2 dx = \left[ \frac{x^3}{3} \right]_0^1 = \frac{(1)^3}{3} - 0 = \frac{1}{3}$$

معین تکریمہ کے اطلاقات



نصف قطر انحناء (P) کے لئے ضابطہ ہے۔

$$\int = \frac{[1 + (\frac{d^2 y}{dx^2})^2]^{\frac{3}{2}}}{\frac{d^2 y}{dx^2}}$$

**مکمل** فرض کرو کہ متغیر  $x$  کے تفاعل  $(x)$   $\phi(x)$  کا تقرب  $\phi(x)$  بلحاظ  $(x)$  کے  $\phi(x)$  ہے تب کہا جاتا ہے کہ  $\phi(x)$  کا  $\phi(x)$  (غیر مینمکمل)  $(x)$  ہے اور ہم لکھتے ہیں۔

$$\int \phi(x) dx = f(x)$$

اگر  $C$  کوئی مستقل ہو تو  $f(x) + C$  کا لکڑی سر  $\phi(x)$  ہی ہوتا ہے۔  
اس لئے  $\int f(x) dx = \int f(x) + C$   
جہاں  $(C)$  تکمیل کا اختیاری مستقل ہے۔

عند تغافل کے معلومہ تفرقی سروں کی مدد سے متناظر غیر معین  
مکملہ فوراً حاصل ہوتے ہیں مثلاً۔

$\int e^x dx = \frac{1}{\infty} e^x + c$   
 $\int \cos^2 x dx = \int \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos 2x \right) dx = \frac{x}{2} + \frac{1}{4} \sin 2x + c$   
 $\frac{dx}{1-x^2} = \tan^{-1} x + c$

نوٹ - چون کہ متعدد تفاعلوں کے مجموعہ کا تفرقی سران تفاعلوں کے تفرقی سران کے مجموعہ کے مساوی ہوتا ہے اس لئے متعدد تفاعلوں کے مجموعہ کا تکمیل ان تفاعلوں کے تکمیلوں کے مجموعہ کے مساوی ہوتا ہے۔  
تکمل کے مندرجہ ذیل کے ضابطے بہت کارآمد ہیں۔

$\int (u'(v)) dx = (u(v)) - \int u(v') dx$   
 جہاں  $(u)$  اور  $(v)$  تفاعل ہیں  $(x)$  کے ساتھ۔

$$\int (\cos x)(x) dx = (\sin x)(x) - \int (\sin x) dx = x \sin x + \cos x + C$$

**معین تکملہ** فرض کرو کہ  $a \leq x \leq b$  کے لئے تفاعل  $f(x)$  مسلسل ہے۔ وقفہ  $(a, b)$  کو متعدد ذیلی وقفوں  $x_0, x_1, \dots, x_n$  میں تقسیم کرو اور ذیلی کے مجموعہ پر غور کرو۔

$$S = \sum_{n=1}^{\infty} f(x_n) b_n$$

جہاں ذیلی وقفوں،  $x_1, x_2, \dots, x_n$  میں (ج) کوئی قدریں  $x_1, x_2, \dots, x_n$  ہیں۔

اباگر (x) ماہل بے لاشقاہی ہو اور ہر بی وقت ہر ماہل بے صفر ہو تو مجموعہ (S) ایک معین ششماہی مقدار کی طرف ماہل بے لاشقاہی ہو جو وقت (t, h) پر تکمیل یعنی تفاعل (x) ع کے معین نکلا کھاتی ہے اور اس کو علامت x d (x) ع کے ششماہی جانتا ہے۔

نوٹ (۱) ذیلی وقفوں  $k_1, k_2, \dots$  میں  $x$  ترتیب وار نقاط

تفرقی سرسے متعین ہوتا ہے۔ اسی بنا پر مساوات (۱) دوسرے رقبہ کی معمولی تفرقی مساوات کہلاتی ہے۔  
پہلے رقبہ کی خطی (درجہ اول کی) تفرقی مساوات کی عام شکل ہے۔

$$\frac{dy}{dx} = \phi(x, y)$$

اس مساوات کو شکل  
میں بھی رکھا جاسکتا ہے کیوں کہ  $\left(\frac{dy}{dx}\right)$  کی انتہا جبکہ  $x$  مائل بہ صفر ہوتا ہے (اور ساتھ ہی  $y$  بھی مائل بہ صفر ہوتا ہے)  $\left(\frac{dy}{dx}\right)$  ہے۔  
اس لئے  $\left(\frac{dy}{dx}\right)$  کی بجائے  $\left(\frac{dy}{dx}\right)$  لکھ کر بالآخر  $(\Delta x)$  اور  $(\Delta y)$  کی بجائے  $(dx)$  اور  $(dy)$  لکھتے ہیں۔  
پہلے رقبہ کی تفرقی مساوات

$P(x, y) dx + Q(x, y) dy = 0$   
کو حل کرنے کا کوئی عام طریقہ نہیں ہے۔ (اسی طرح  $n$  - این رقبہ کی کسی انفرٹی مساوات کو حل کرنے کا کوئی عام طریقہ نہیں ہے)  
پہلے رقبہ کی حسب ذیل شکل کی تفرقی مساواتوں کو حل کیا جاسکتا ہے  
(۱) ایسی تفرقی مساوات جس میں متغیر جدائی پذیر ہیں  
 $P(x) dx + Q(y) dy = 0$

ظاہر ہے کہ اس مساوات کا حل ہے  
 $\int P(x) dx + \int Q(y) dy = K$   
جہاں  $(K)$  ثقل کا انتہائی مستقل ہے۔  
مثال (۱)  $(\cos x) dx - e^{5y} dy = 0$   
اس مساوات کا حل ہے  $x dx + \int e^{5y} dy = K$   
 $x + \frac{1}{5} e^{5y} = K$   
یعنی  
مثال (۲)  $xy^2 dx + dy = 0$   
اس مساوات کو شکل  $x dx + \frac{1}{3} dy = 0$   
میں لکھنے سے متغیر  $(x)$  اور  $(y)$  جدائی پذیر ہوتے ہیں اس مساوات کا حل ہے۔  
 $\frac{1}{2} x^2 - \frac{1}{y} = K$   
نوٹ ۱۔ تفرقی مساوات  $P(x) dx + Q(y) dy = 0$   
جس میں متغیر جدائی پذیر ہیں صرف اس صورت میں مکمل طور پر حل ہوتی ہے جبکہ  
مثلاً  $(x) dx + P(x) dy = 0$  اور  $(y) dy + Q(y) dx = 0$  محسوب کئے جاسکیں۔  
(۲) متجانس مساوات  $\frac{dy}{dx} = \frac{P(x, y)}{Q(x, y)}$

جہاں  $P(x, y)$  اور  $Q(x, y)$  ایک ہی درجہ کے متجانس تفاضل ہیں  $x$  اور  $y$  کے متجانس مساوات کو حل کرنے کے لئے ہم  $y$  کو  $x$  کے برابر لے لیتے ہیں۔  
 $y = vx$

جہاں  $(v)$  نیا تابع متغیر ہے۔  
اندرج سے متغیر  $(x)$  اور  $(v)$  نکالا جاتا ہے۔  
اس کے حل میں  $(v)$  کی بجائے  $(\frac{y}{x})$  درج کر کے دی ہوتی مساوات کا حل حاصل ہوتا ہے۔

اس رقبہ پر غور کرو گزرات  $(x) = f, y = g$ ، خطوط  $x = h, y = k$  اور  $x = c$ ۔  
نور سے گھرا ہوا ہے۔ اس رقبہ کو متعدد کم چڑی پٹیوں میں جن میں سے ہر ایک  $x$  محور کے متوازی ہے تقسیم کرو۔ تب مطلوبہ رقبہ

$$= \int_a^b f(x) dx = \phi\left(\frac{b}{h}\right) - \phi\left(\frac{a}{h}\right)$$

جہاں  $\phi(x) = f(x)$ ۔  
نوٹ - متعین غلطی مدد سے ضرورت رقبے بلکہ قوسوں کے طول، عموماً کے حجم، یعنی سطحوں کے رقبے، مرکز ثقل کا مقام، جود کا معیار اثر وغیرہ محسوب کئے جاسکتے ہیں۔  
مثال ۱۔ وہ رقبہ محسوب کرو  $x = \sin x$  سے  $y = c$  اور  $x = \pi$  سے  $x = 0$  تک کی گنتی ہے، گھرا ہوا ہے۔  
مطلوبہ رقبہ =

$$= \int_0^{\pi} \sin x dx = [\cos x]_0^{\pi} = \cos \pi - \cos(0) = -1 - 1 = -2$$

نوٹ - قدیم ریاضی دانوں نے بے وقوفہ محسوب کرنے کے لئے ہر ضرورت علاحدہ علاحدہ اختراع پسند طریقے اختیار کئے تھے لیکن سترہویں صدی کے اواخر میں "نیوٹن" اور "لائبنز" نے انفرادی طور پر احصاء ایجاد کر کے ان کو حل کے حل کے لئے ایسے طریقے بنائے جو زیادہ جامع ہیں۔  
نوٹ - دوبار زیادہ متعین متغیروں کے مسلسل تفاضلوں کے لئے بھی مینیکلے محسوب کئے جاسکتے ہیں لیکن ان پر بحث اس مختصر مضمون کی حدود سے باہر ہے۔

تفرقی مساواتیں  
تفرقی سر ہوتے ہیں۔  
اگر  $(y)$  تفاضل ہر متعین (غیر تابع) متغیر  $(x)$  کا تو  $(y)$  کے مختلف رقبوں کے

$$\left(\frac{d^2 y}{dx^2}\right) \dots \left(\frac{d^2 y}{dx^2}\right) \dots \left(\frac{d^2 y}{dx^2}\right)$$

اگر کسی مساوات میں ان تفرقی سروں میں سے کم از کم ایک واقع ہو تو اس مساوات کو ایک معمولی تفرقی مساوات کہتے ہیں، مثلاً:-

$$(i) x \frac{d^2 y}{dx^2} + y \left(\frac{dy}{dx}\right)^3 + \sin^{-1} x = 0$$

$$(ii) P(x, y) + Q(x, y) \frac{dy}{dx} = 0$$

$$(iii) y + x \frac{dy}{dx} = 0$$

معمولی تفرقی مساواتوں کی مثالیں ہیں۔  
تفرقی مساوات (۱) دوسرے رقبہ کی معمولی تفرقی مساوات ہے۔  
تفرقی مساواتیں (۱) اور (۲) پہلے رقبہ کی معمولی تفرقی مساواتیں ہیں۔  
نوٹ - تفرقی مساوات کا رقبہ اس میں واقع ہونے والے اعلیٰ ترین رقبہ کے

نوٹ۔ معائنات مساوات کے حل میں انجبرائی عمل اکثر طوائی جوتا ہے

## ٹھیک مساوات

اس کی شکل ہوتی ہے۔

$$(i) \frac{\partial \phi(x, y)}{\partial x} dx + \frac{\partial \phi(x, y)}{\partial y} dy = 0$$

$$(ii) P(x, y) dx + Q(x, y) dy = 0$$

یعنی جہاں  $P(x, y)$  اور  $Q(x, y)$  ترتیب وار  $x$  اور  $y$  کے لحاظ سے جزوی تفرقی سر ہیں ایک تفاعل  $\phi(x, y)$  کے۔

$$\frac{\partial P}{\partial y} = \frac{\partial Q}{\partial x}$$

مساوات (i) ٹھیک ہوتی ہے اگر

اس ٹھیک مساوات کامل ہے۔

$$\int P(x, y) dx + \int Q(x, y) dy = K$$

جب کہ مندرجہ بالا ٹکٹوں میں تکرار پانے والی رقیب صرف ایک دفعہ دی جائیں۔

$$(2x \sin y) dx + (x^2 \cos y + e^y) dy = 0$$

یہ مساوات ٹھیک ہے کیوں کہ

$$\frac{\partial}{\partial y} (2x \sin y) = \frac{\partial}{\partial x} (x^2 \cos y + e^y)$$

اس لئے اس مساوات کامل ہوگا

$$(x^2 \sin y) + (x^2 \sin y + e^y) = K$$

$$x^2 \sin y + e^y = K$$

یعنی جہاں  $K$  ٹکٹ کا اختیاری مستقل ہے

## خطی مساوات

اس شکل ہے :-

$$\frac{dy}{dx} + y P(x) = Q(x)$$

اس مساوات کی دونوں جانبوں کو  $P(x) dx$  سے ضرب دینے

سے مساوات مکمل پڑے جوتی ہے۔

خطی مساوات کی عام شکل یعنی "برٹنی" کی مساوات ہے۔

$$\frac{dy}{dx} + y P(x) = y^m Q(x)$$

$$y^{-m} \frac{dy}{dx} + y^{-m+1} P(x) = Q(x)$$

اس کو مکمل

میں لکھ کر حل کیا جاسکتا ہے۔

اس کی شکل ہے  $y = P(x) + \phi(P)$

جہاں  $\phi(P)$  تفرقی سر ہے  $(y)$  کا بلحاظ  $(x)$  کے۔

$$P = \frac{dy}{dx}$$

یعنی اس کا عام حل ہے۔

$$y = Cx + \phi(C)$$

جہاں  $C$  ٹکٹ کا اختیاری مستقل ہے۔

مندرجہ بالا عام حل سے ٹکٹوں کا نظام تعبیر ہوتا ہے اس کے لحاظ سے کی مساوات بھی دی ہوئی تفرقی مساوات کو پورا کرتی ہے تو اس کو دی ہوئی مساوات کا نام حل کہتے ہیں۔

$$y = Px + \frac{1}{P}$$

مثال -

کا عام حل ہے۔  $y = Cx + \frac{1}{C}$  جہاں  $C$  ٹکٹ کا اختیاری مستقل ہے ٹکٹوں کے اس نظام کا لحاظ سے مساوی کرنے کے لئے ہم لیتے ہیں :-

$$0 = x - \frac{1}{C^2}$$

$$C = \frac{1}{\sqrt{x}}$$

یعنی

$$y = \frac{1}{\sqrt{x}} + \sqrt{x} \quad \text{یعنی } y = 2\sqrt{x} \quad \text{یعنی } y = 4x$$

فرض کرو کہ  $Z$  تفاعل  
جزوی تفرقی مساواتیں دو متغیروں  $x$  اور

$$Z = f(x, y)$$

تیب  $Z$  کے پہلے رقبہ کے جزوی تفرقی سر ہیں  $P$  اور  $Q$

ایسی مساوات جس میں  $P$  اور  $Q$  میں سے کم از کم ایک شامل ہے پہلے رقبہ کی جزوی تفرقی مساوات کہلاتی ہے۔

پہلے رقبہ کی جزوی تفرقی مساوات کی ایک مشہور شکل ہے۔

$$P_x + Q_y = R$$

جہاں  $P, Q, R$  تفاعل ہیں  $x, y$

اس کو حل کرنے کے لئے ہم لیتے ہیں

$$\frac{dx}{P} = \frac{dy}{Q} = \frac{dz}{R}$$

$$xP + yQ = z$$

مثال۔ حل کرو

$$\frac{dx}{x} = \frac{dy}{y} = \frac{dz}{z}$$

اس سے حاصل ہوتا ہے کہ

$$Z = Ax$$

جہاں  $A, B$  اختیاری مستقلات

ہیں اعلیٰ رقبہ کی جزوی تفرقی مساواتیں بھی ہوتی ہیں جن پر بحث اس

مختصر مضمون کی حدود سے باہر ہے۔

# اضافیت

## نظریہ اضافیت کے قبل کی طبیعیات

۱۹۰۵ء میں اپنے خاص نظریہ اضافیت میں حل کیا۔ اس غرض سے آئین اسٹائین نے دو اصول مفروضہ کے طور پر پیش کیے ان میں سے ایک جو خاص اضافیت کا اصول کہلاتا ہے مفروضہ کے طور پر پیش کرتا ہے کہ ایک جمودی ڈھانچہ کے لحاظ سے یکساں انتظامی حرکت کرنے والا ایک ڈھانچہ کسی طبعی تجربہ کے ذریعہ اس جمودی ڈھانچہ سے میزجین کیا جاسکتا اس اصول میں یہ دعویٰ کیا گیا ہے کہ کسی حرکت کی منظر یا برقی منظر جیسی کے ذریعہ سے ایک جمودی نظام کی مطلق حرکت دریافت نہیں کی جاسکتی یعنی تمام طبعی قوانین کو ضابطہ کی شکل دینے کے لیے تمام جمودی ڈھانچے کو یکساں حیثیت حاصل ہے۔

دوسرا مفروضہ جو نور کی رفتار کے استقلالی کا اصول کہلاتا ہے اس میں یہ دعویٰ کیا جاتا ہے کہ آزاد فضا میں تمام جمودی مشاہدوں کے لیے بلا لحاظ مہدا نور کی یا مشاہدہ کی اضافی حرکت کے نور کی رفتار مستقل ہوتی ہے۔ نور کی اس مستقل رفتار کو  $c$  سے تعبیر کیا جاتا ہے اور اس کی مقدار تقریباً  $3 \times 10^{10}$  سینٹی میٹر فی سیکنڈ ہے۔ یہ دوسرا مفروضہ صرف اس صورت میں کلیں فہم ہوتا ہے جب کہ مطلق مکان اور مطلق زمان کے متعلق نیوٹنی تصورات کو ترک کر کے "مکان۔ زمان" کا نیا تصور اختیار کیا جائے۔

خاص اضافیت کے ان دو مفروضوں کا ایک فوری نتیجہ ہوتا ہے کہ واقعات کی ہم وقتی اضافی ہوتی ہے۔ اگر دو واقعات ایک ڈھانچہ  $S$  میں ایک وقت واقع ہوں تو یہ ضروری نہیں ہے کہ ایک اور ڈھانچہ  $S'$  میں جو پہلے ڈھانچہ کے لحاظ سے یکساں خطی حرکت میں ہو وہی واقعات ہم وقت ہوں۔ اس سے حاصل ہوتا ہے کہ ایک مطلق عالمی وقت وجود نہیں رکھتا ہے کیوں کہ اس دوسری صورت میں ہم وقتیت "کی اضافیت کی تردید ہوتی ہے۔ اسی طرح طول کی پیمائش بھی اضافی ہو جاتی ہے کیوں کہ ایک سلاخ آف کا طول ناپنے کے لیے سلاخ کے سروں اور آف کے مختصات پر یک وقت لینے ہوں گے اور چون کہ ہم وقتیت اضافی ہے۔ اس لیے سلاخ کے طول کی پیمائش بھی اضافی ہے۔ خاص اضافیت کے ان دو موضوعات کی مدد سے گلیلیائی تحولات بدل کر نوینہ تحولات کی شکل اختیار کرتی ہیں۔ اس صورت میں جب کہ زیر طور اجسام کی رفتار نور کے مقابل میں کافی کم ہے نیوٹنی میکانیات ٹھیک ہے اور بشرط تحولات کے چند نتائج حسب ذیل ہیں۔

(۱) وقت کا پھیلاؤ (۲) طول کا سکڑاؤ (۳) ڈاپلر اثر (۴) نور کی کج روی

**وقت کا پھیلاؤ** اگر  $A$  اور  $B$  دو مماثل گھڑیاں ہوں اور ان کے لحاظ سے  $B$  یکساں خطی رفتار سے حرکت میں ہو تو  $B$  کی قرات کی قرات سے کم ہوگی ایسے معلوم ہوگا کہ ان کے مقابل میں  $B$  کم رفتار سے چل رہی ہے یعنی حرکت جسم میں وقت پھیلا ہوا ہوتا ہے۔ وقت کا پھیلاؤ کے مظہر کی تصدیق غیر متبادل تبدیلی ذرات پر کیے ہوئے حالیہ تجربوں کے ذریعہ ہوتی ہے۔

۱۹۰۵ء سے پہلے کے زمانہ میں نیوٹنی یا کلاسیکی میکانیات کا دور دورہ تھا۔ اس وقت متعدد طبعی مظاہر کی توضیح میں نیوٹنی میکانیات کا مہاب ثابت ہوتی۔ کچھ ہی عرصہ کے بعد یہ دیکھا گیا کہ نیوٹنی میکانیات خطاؤں سے بری نہیں ہے خاص طور پر اس صورت میں جب کہ اجسام یا ذروں کی رفتاریں نور کی رفتار کے قریب ہوتی ہے نتائج صحیح حاصل نہیں ہوتی۔ چنانچہ بیسویں صدی کی ابتدا سے نیوٹنی میکانیات کو طبیعیات کی مستحکم بنیاد کی حیثیت حاصل نہیں رہی برقی حرکیات کی ترقی کے بعد برقی منظر جیسی اعمال کی نیوٹنی قوانین کے ذریعہ توضیح اور جدید قوانین کی صحت کے بارے میں شبہ پیدا ہونے لگا۔

مطلق زمان اور مطلق مکان سے متعلق نیوٹنی تصورات تو فوراً ہی ترک کر دیے گئے۔ نیوٹن کا خیال تھا کہ زمان مطلق زمان کا ایک یکساں پہلو ہے جو مادی کائنات کے لیے ایک ہی ہے۔ اسی طرح نیوٹن نے مکان کا مطلق انداز میں ذکر کیا ہے نیوٹن کا تصور تھا کہ مکان وجود رکھتا ہے بلا لحاظ اس کے کہ اس میں مادہ موجود ہے یا نہیں اور مکان کے حوالہ سے اجسام کے محل وقوع متعین ہوتے ہیں۔

نیوٹنی قوانین حرکت تمام جمودی ڈھانچوں کے لیے ایک ہی رہتی شکل اختیار کرتے ہیں جس کی وجہ سے یہ ناممکن ہو جاتا ہے کہ حرکیاتی ذرائع سے دو جمودی ڈھانچوں میں امتیاز کیا جاسکے۔ یہ گلیلیائی نیوٹنی اصول اضافیت ہے یہ ظاہر ہے کہ طبعی قوانین گلیلیائی تحولات کے حوالہ سے غیر متغیر نہیں ہیں مثلاً رفتاروں کے مجموعہ کے قانون کا اطلاق نور کی رفتار کے لیے نہیں ہوتا ہے کیوں کہ نور کی اشاعت ہمیشہ ایک خاص رفتار سے ہوتی ہے اور رفتاروں کے مجموعہ کے کلاسیکی قانون کی رو سے رفتاروں کے مجموعہ میں تبدیلی ہوتی چاہیے۔ اس طرح معلوم ہوتا ہے کہ گلیلیائی قانون اضافیت کو مناظری مظاہر پر لاگو نہیں کیا جاسکتا۔ اس تناقض کے حل کے لیے ۱۸۸۱ء میں ہیکسن مورے تجربہ کیا گیا جس سے یہ نتیجہ نکلا کہ نور کی رفتار ایسے تجربے واسطے سے زمین کی حرکت کے تابع نہیں ہے۔

**اضافیت کا خاص نظریہ** گلیلیائی اصول اضافیت اور جمودی ڈھانچے میں نور کی رفتار کے مستقل ہونے کے درمیان جو غیر مطابقت تھی اس کو آئین اسٹائین نے

جسم کی حرکت صرف دوسرے اجسام کے حوالے سے دریافت کی جاسکتی ہے اور ناپی جاسکتی ہے اور مطلق حرکت بے معنی ہے۔ خاص اضافیت کے نظریے میں خط مستقیم پر یکساں حرکت کی اضافیت مان لی گئی ہے۔ ایسی حرکت میں کوئی بیرونی قوتیں (جیسے حثاذب اجسام پر عمل نہیں کرتی ہیں۔ اس لیے خاص اضافیت کا اطلاق نفا کے صرف ایسے خط پر ہوتا ہے جو دوسرے تمام مادہ سے کافی دور واقع ہو اور جس پر تجاذبی اثرات نظر انداز کیے جاسکتے ہوں یعنی اطلاقی آزاد نفا ہوتا ہے۔ اس کے معنی یہ ہیں کہ آزاد فضا میں طبیعی ظاہر ایسے قوانین کے تابع ہیں جو مشاہد کی رفتار پر منحصر نہیں ہیں اور انتخالی یکساں اضافی حرکت والے کا ریتزی مختص ڈھانچوں کے لحاظ سے ایک ہی شکل رکھتے ہیں۔

دوسری صورت میں عام اضافیت تجاذب کا اضافیاتی نظریہ ہے جس کو آئن سٹائن نے ۱۹۱۶ء میں پیش کیا۔ اس نظریہ میں طبیعیات کے ایسے قوانین مرتب کرنے کی کوشش کی گئی ہے جو تمام حرکت کے لیے ایک ہی شکل رکھتے ہوں۔ اس نظریہ میں کا ریتزی مفاہوں کی بجائے عام مختص نظاموں سے استفادہ کیا گیا ہے۔

اضافیت کا عام نظریہ دو اصولوں پر قائم ہے ایک ہم مختصر اصول کہلاتا ہے اور دوسرا معادلت کا اصول کہلاتا ہے۔ ہم مختصر کا اصول یہ دعویٰ کرتا ہے کہ طبیعیات کے قوانین ایک ایسی شکل میں بیان کیے جاسکتے ہیں جو استعمال کیے ہوئے مختص نظام کے غیر تابع ہے۔ اور اس غرض سے ایک ریاضیاتی آلہ جو تیسرا حصہ کہلاتا ہے استعمال کیا گیا ہے۔

معادلت کا اصول یہ دعویٰ کرتا ہے کہ نفا کے لک واحد نقطہ پر تجاذب اور اسراع والی حرکت کے اثرات معادلت ہوتے ہیں اور ان میں امتیاز نہیں کیا جاسکتا۔ لک حصہ دراز سے مشابہت کی بنا پر یہ ثابت کیا جاسکتا تھا کہ اتسا باجی کی طرٹ آزاد حرکت میں تمام اجسام بلا لحاظ اس کے زیر بحث جسم کی جسامت یا اجزا کی ترکیب کیا ہے ایک ہی اسراع سے متاثر ہوتے ہیں۔ نیوٹنی میکانیات میں اس کی تشریح نیوٹنی قانون تجاذب کی رقوم میں کی گئی ہے اور اس غرض سے نیوٹن کو یہ مفروضہ اختیار کرنا پڑا کہ لک جسم کی جود کی اور تجاذبی کمیتیں مساوی ہوتی ہیں۔

آئن سٹائن کا نظریہ تجاذب اس مساوات کے لیے ایک تشریح پیش کرتا ہے۔ ایک ٹرین کی حرکت پر غور کیجیے جب تک یہ ٹرین ایک یکساں رفتار سے خط مستقیم میں حرکت کرتی ہے ٹرین کے اندر کی چیزیں اس طرح نظر آئیں گی گویا ٹرین ساکن مین جوں ہی ٹرین کی یکساں حرکت میں تبدیلی واقع ہوتی ہے (رفتار تیز ہونے کی صورت میں یا سمت کی تبدیلی سے) ٹرین کے اندر کی چیزیں دھکا کھائیں گی اور ٹرین کی ہر چیز میں ایک ہی قسم کا ہٹاؤ واقع ہوگا بالکل اسی طرح جس طرح کہ تجاذب کے تحت آزادانہ گرنے والے اجسام پر واقع ہوتا ہے۔ پس رفتار کی تیز یا کا اثر وہی ہوتا ہے جو تجاذب کا ہے۔

معادلت کے اصول کی تشریح کے لیے آئن سٹائن نے انتصالی

طول کا سکڑاؤ اگر ڈھانچہ میں سے لحاظ سے ڈھانچہ میں متحرک ہو تو اس کے اندر کے مشاہد کے لیے میں واقع لک سلاخ کا طول سکڑا ہوا (یعنی گھٹا ہوا) معلوم ہوتا ہے۔ طول کے اس سکڑاؤ کا احساس میں میں کے مشاہد کو نہیں ہوگا کیوں کہ اس کی پیمائشی سلاخ کا طول بھی اسی شرح سے گھٹتا ہے۔ وقت کا پھیلاؤ اور طول کا سکڑاؤ لکلیل تصدیق حقیقی مظاہر ہیں۔ بشرطیکہ تجرباتی مشکلات پیدا نہ ہوں۔

ڈاپلر اثر ڈاپلر کے قانون کی رو سے تمام اقسام کی موجیں طول میں بڑی ہوئی دکھائی دیتی ہے جب کہ وہ مبدا جس سے موجیں خارج ہو رہی ہیں مشاہد سے بڑے پتلا ہے۔ برعکس اس کے موجوں کا طول گھٹا ہوا دکھائی دیتا ہے جب کہ مبدا مشاہد کی طرٹ آتا ہے۔ اگر مبدا اور خط نگاہ پر جود دار سمت میں حرکت کرتا ہے تو عرضی ڈاپلر اثر عمل ہوتا ہے تیز رفتار ذروں کے مہداؤں پر کیے ہوئے تجربے اس عرضی اثر کو جو انفاٹا ضابطہ کے مطابق ہے تصدیق کرتے ہیں۔

نور کی کج روی جب دو مشاہد جو یساں انتخالی اضافی حرکت میں ہیں ایک آنے والی شعلہ کا مشاہد کرتے ہیں تو ان کے خط حرکت کے ساتھ شعلہ جو زوا پر بناتی ہے اس کے لیے وہ مختلف قیمتیں منسوب کریں گے۔ یہ ظہر نور کی کج روی کہلاتا ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ روی نور کے متعلق اضافیاتی ضابطہ کے مطابق ہیں۔

## اضافیاتی میکانیات

خاص اضافیت میں حرکیات کو نیوٹنی فیزکس شکل میں از سر نو مرتب کیا گیا ہے نیوٹنی میکانیات میں تین اہم قوانین بقائے توانائی معیار حرکت اور کینٹ سے متعلق ہیں جو ایک دوسرے کے غیر تابع ہیں۔ اضافیاتی میکانیات میں یہ تینوں مل کر ایک ہو جاتے ہیں چونکہ بقائے توانائی مر نوا ہے بقائے کینٹ کے ساتھ اس لیے کینٹ اور توانائی ایک دوسرے میں بدلے جاسکتے ہیں اور اس سے آئن سٹائن کا مشہور مضابطہ  $E = mc^2$  حاصل ہوتا ہے۔ اس مضابطہ سے معلوم ہوتا ہے کہ کچھ نی کینٹ  $m$  سے بھی توانائی  $E$  جو مقدار حاصل ہوتی ہے وہ بہت بڑی ہے کیوں کہ نور کی رفتار  $c$  بہت بڑی ہے۔

خاص اضافیت کی تشریح میں جرمیں ریاضی دان اور عالم طبیعیات میکوسکی کی بنائی ہوئی جیو مٹری تمیر سے آسانی پیدا ہوئی ہے۔ اس نے لک چار اعدادی مکان سندان سلسلہ مرتب کیا جس میں ہر واقعہ چار مختصات سے جن میں ایک وقت  $t$  ہے خاص اضافیت کا نقل عنصر پیمائشی کہلاتا ہے۔ اور مکان۔ زمان کی پیمائش کا تصور آئن سٹائن کے عام نظریہ اضافیت کی تشکیل میں اہمیت رکھتا ہے۔

آئن سٹائن کے نظریہ اضافیت کی رو سے ایک



میں ایک ذرہ آئے تو ذرہ کا راستہ اس فضا کی جو مٹری سے جس میں وہ ذرہ اپنے آپ کو تباہی کے طور پر متعین ہوتا ہے چنانچہ سورج کے اطراف ایک سیارہ ایسے راستہ پر حرکت کرتا ہے جو سورج کے اطراف کی دی ہوئی جو مٹری میں سادہ ترین ہے معلوم کیا گیا ہے کہ سیاروں کے یہ راستے ناقص ہیں۔

**میدانی مساواتیں** آئن سٹائن کے نظریہ تجاذب میں عملی عصر یعنی مکاں۔ زمان کا یہ نامعنی شکل ایک منفرس شکل میں بیان کی جاتی ہے جو تمام شخص نظاموں کے لحاظ سے غیر متغیر ہے۔ ایک تجاذبی میدان کو تعبیر کرنے والی میدانی مساواتیں مکاں۔ زمان کے اس بیانیہ شکل کو تجاذبی میدان پیدا کرنے والے نقطہ کی گنجائش مادہ بیان کرنے والے تفاعلوں سے مربوط کرنے سے مرتب کی جاتی ہیں۔

**میدانی مساواتوں کا حل** معلوم کرنے کا مسئلہ نہایت پیچیدہ ہوتا ہے۔ ایک ٹھیک حل صرف محدود شرائط کے تحت معلوم کیا جاسکتا ہے۔ ۱۹۱۶ء میں سوارز چائلڈ نے ایک خاص صورت کے لیے ان مساواتوں کا ٹھیک حل معلوم کیا اس حل سے نیوٹن کا قانونی تجاذب حاصل ہوتا ہے مختلف گویوں نے مختلف شرطوں کے تحت تناظر طر سے کیے ہیں۔

**تجرباتی تصدیق** اضافیت کے عام نظریہ کی تشکیل میں جو منفی حق بجانب ثابت ہوئے ہیں۔ یہ جانچیں اس پر مبنی ہیں کہ مشاہداتی نتائج کے ذریعہ نظریہ کی بنا پر اخذ کی ہوئی پیش گوئیوں کی تصدیق کی جائے۔ یہ تین اہم پیش گوئیاں جن کی تجرباتی تصدیق کی گئی ہے حسب ذیل ہیں۔

- (۱) سیارہ عطارد کے مدار کے محور اعظم کی استقامتی حرکت۔
- (۲) سورج کے تجاذبی میدان میں نور کی شعاع کا انحراف اور
- (۳) طبیعی خطوں کا تجاذبی ہٹاؤ۔

نیوٹن کے نظریہ تجاذب کے ذریعہ سورج کے اطراف سیاروں کے مدار ایسے قطعات ناقص ہیں جو سورج کے لحاظ سے ثابت ہیں مگر عملی طور پر یہ دیکھا گیا کہ سیاروں کے یہ ناقص مدار ثابت نہیں ہیں بلکہ فضا میں خفیف سی گردش حرکت رکھتے ہیں۔ نیوٹن کے نظریہ تجاذب کے ذریعہ اس گردش کی کوئی وجہ نہیں کی جاسکتی۔

مطلوبہ طریقہ کا نظریہ یہ بتاتا ہے کہ سورج کے گویاں مدار کے مدار ایسے ناقص قطعات ہیں جو فضا میں بہت سے گردش کرتے ہیں۔ یہ گردش اس قدر چھوٹی ہے کہ اکثر سیاروں کے لیے مشکل سے عمل قابل دریافت ہے۔ تجرباتی اعتراض کے لیے سیارہ عطارد جو سورج کے قریب ترین سیارہ ہے اور جس کی مداری گردش دیگر سیاروں کے مقابلہ میں زیادہ ہے جہاں مناسب انتخاب سہا گیا۔ عطارد کے مدار کے یہ گردش عام نظریہ اضافیت کے مدد سے محسوس کی گئی اور معلوم ہوا کہ اس کی زاویہ مقدار ۱۵/۴۳ سنکڑی صدی سے جو تجرباتی نتیجہ کے مطابق ہے۔ اس

سمت میں حرکت کرنے والے ایک بنجرے پ کے ساتھ ایک فرضی تجربہ پر غور کیا فرض کرو کہ تجاذبی میدان میں آزادانہ گردش کرتا ہے اس بنجرے کے اندر کی ہر چیز پر تجاذبی کشش بالکل وہی ہوگی جو وہ بنجرے پر ہے۔ اس لیے اگر بنجرے کے اندر کا ایک ساغر اپنے ہاتھ میں سے ایک چیز چھوڑ دے تو وہ چیز بنجرے کے کشش پر نہیں گرے گی بلکہ ساغر اور بنجرے کے لحاظ سے اضافی سکون میں رہے گی۔ پس ہر چیز بالکل اسی طرح تیرے گی جیسے کہ غیر تجاذبی میدان میں بغیر واقع ہوئے کی صورت میں تیرتی ہے۔

فرض کرو کہ پ ایک اور بنجرہ اور فی فضا میں ہے۔ اگر کسی حل سے اس بنجرے کو کسی مستقل قوت سے اوپر کی طرف کھینچا جائے تو اس قوت کے رکن کے طور پر ایک جودی قوت پیدا ہوگی جو بنجرے سے منسلک تمام چیزوں پر عمل کرتی ہے مگر مخالف سمت میں پس ایک چیز جو فی فضا میں تیر سکتی تھی یعنی مستقل رہ سکتی تھی اؤر اب بنجرے کے فرض کی قوت کے لیے بنجرے کو اوپر کی طرف اسرار دیا جائے تو ایسا دکھائی دے گا کہ گویا وہ جسم تجاذبی قوت کے زیر اثر گر رہا ہے اس لیے پ اوپر بالکل معادل ہیں۔ اور جودی قوت کے مقامی اثرات اور تجاذبی قوت کے اثرات میں امتیاز نہیں کیا جاسکتا۔ پس معادلات کا اصول حاصل ہوتا ہے۔

**تجاذب کا قانون** نیوٹن کے قانون تجاذب کی دوسری کائنات میں کا ہر جسم دوسرے ہر جسم کو ایسی تجاذبی قوت سے کھینچتا ہے جو با راستہ ایسے بدل گئی ہے جیسے ان جسموں کی کمیتوں کا حاصل ضرب اور بال عکس ایسے بدلتا ہے جیسے ان جسموں کے درمیانی فاصلہ کا مربع۔

یہ قانون مشاہدات کی بنا پر حاصل کیا گیا ہے تجاذبی کشش کے اس قانون کی مدد سے نیوٹن نے یہ معلوم کیا کہ سورج کے اطراف سیاروں کے راستے ایسے قطع ناقص ہیں جو سورج کے لحاظ سے ساکن ہیں۔ نیوٹن کے نظریہ میں یہ نہیں بتایا گیا ہے کہ اجسام کی باہمی کشش کی یہ کائنات سے عمل کرتی ہے۔ اسی کے برخلاف (دوسری صورت کے طور پر) آئن سٹائن نے یہ تصور پیش کیا کہ تجاذب ایک میدان ہے جو ایک کثیت نقطہ ایسے ہمارے میں پیدا کرتا ہے اور جس سے کسی فاصلہ پر اس میدان کی شدت اور سمت پیدا شدہ میدان سے متعین ہوتی ہے۔ آئن سٹائن کے نظریہ میں تجاذب وابستہ ہے۔ زمان و مکاں کی جو مٹری کے ساتھ۔

ایک خط جو کسی تجاذبی مادہ سے بہت دور ہے ہوا مکان۔ زمان تصور کیا جاتا ہے۔ اس خالی مکاں۔ زمان میں خاص اضافیت کا اطلاق ہوتا ہے اس خط میں دور دور پر کوئی قوت عمل نہیں کرتی اور ذروں کے راستے خطوط مستقیم ہوتے ہیں جو اس خالی فضا کے ارضی خطوط ہیں۔ کائنات میں جہاں کہیں مادہ ہو ایک تجاذبی میدان پیدا ہوتا ہے اور اس طرح سے فضا کی ہوا جو مٹری بن جاتی ہے۔ پس کائنات میں پیدا ہوا مادہ فضا میں انتخاب پیدا کرتا ہے۔ اس معنی فضا میں خطوط مستقیم نہیں ہوتے ہیں بلکہ ارضی خط کی خاصیت رکھنے والے معنی ہوتے ہیں۔ اگر ایسے تجاذبی میدان

ماتنی تحقیقات سے مسئلوں کے فلسفیانہ نقطہ نظر میں تبدیلی پیدا ہوتی ہے سو پہلی صدی تک سائنس (جو طبیعی فلسفہ کہلاتی تھی) فلسفہ کا ایک جزو تھی۔ تمام طبیعی فلسفوں کا بنیادی اصول یہ ہے کہ طبیعی مظاہر کی پیچیدہ خاصیت کو چند سادہ اساسی تصوروں اور رشتوں میں مخول کرنے کی کوشش کی جائے نظریہ اور تجربہ کا ارتقاء دراصل سترہویں صدی میں گلیلیو سے شروع ہوا گلیلیو سے دو سو سال تک دنیا کے طبیعی نقشہ کے برعکس تھے کہ تمام طبیعی مظاہر مادہ کے علیحدہ علیحدہ ذروں کی سادہ میکائی حرکتوں کا قابل مخول ہیں۔ یہ مانا جاتا تھا کہ اس میکائی تصور کا اطلاق طبیعیات کی تمام شاخوں کے لیے کیا جاسکتا ہے۔ سائنس کی ایک شاخ نے جو پر "برقی" کی زبردست تشکیل اور نور کے متعلق جدید اور مخولی نظریوں کے ظہور سے اس میکائی فلسفہ کا انہدام شروع ہوا۔ مادی ذروں کے باہن دوری سے عمل کی بجائے ایک میدان کا تصور اختیار کیا گیا۔ اس نئے تصور کی مدد سے بار بار سے طبیعی مظاہر کی تشریح کے لیے اہمیت نہیں رکھتے ہیں بلکہ بار بار یا ذروں کے باہن "مکان۔ زمان" میں ایک میدان کا تصور اہمیت رکھتا ہے۔ یہ تصور کو اتم نظریہ سے لے کر سائنس کے میکائی تصور سے مکمل انقطاع کا باعث ثابت ہوا۔ اس انقطاع نے طبیعیات کی تشکیل اور اس کے فلسفہ میں دو نئے عنصر پیدا کیے۔ ان میں سے ایک عنصر طبیعیات کا ریاضیاتی بنایا جاتا ہے۔ اس طریقہ سے مجرد ریاضیاتی رقوم میں طبیعی مظاہر بیان کیے جاتے ہیں اور طبیعی اشیاء کے مطالعہ سے حسی عناصر کا انقطاع یہ خیال پیدا کرتا ہے کہ خود مادہ کی اہمیت باقی نہیں رہی ہے اور صرف ریاضیاتی مساواتیں باقی رہ جاتی ہیں۔ دوسرا عنصر یہ مفروضہ ہے کہ معرفتی حقیقت وجود نہیں رکھتی ہے اور اس لیے تمام علم یا ادراک (اضافہ) ہیں۔ یہ مفروضہ حسی ہے مشاہدہ پذیری کے اصول پر سائنس کی رو سے ایک نظریہ میں کوئی ایسی بات نہیں ہونی چاہیے جو راست حسی مشاہدہ سے حاصل ہوئی ہو یعنی پسند نفسی مکان اور زمان کے معروفی ہونے سے انکار کرتے ہیں۔ مادہ پرست فلسفی مکان۔ زمان کے خارج از ذہن ہونے کو قبول کرتے ہیں۔ ان کا دعویٰ ہے کہ مکان اور زمان اپنے آپ سے مادہ سے علیحدہ وجود نہیں رکھتے ہیں۔ پس مادہ حرکت کرتا ہے اور مکان ایک دوسرے سے الگ نہیں ہو سکتا۔

## اطلاقی ریاضی

عام طور پر یہ مان لیا گیا ہے کہ ریاضیات دماغ انسانی کی اعلیٰ درجہ کی تعمیری عاملت ہوتی ہے جس کی اطلاقات بے شمار اور شروع ہوتے ہیں اور بے مثال طاقت کے حامل بھی۔ جدید سائنسی دور کی ابتدا سے ہی اس بے مثال طاقت کو استعمال کرنے والے صرف طبیعیات دان ہی رہے ہیں۔ لیکن اب یہ بات بالکل واضح ہو گئی ہے کہ کوئی میدان ایسا نہیں جہاں ریاضیات

طرح اس سے عام اضافیت کا ایک نہایت قلیل قبول ثبوت فراہم ہوا۔  
**نور کی شعاع کا انحراف**  
نور کی شعاع جب کہ وہ مادہ کے تجاذبی میدان میں سے گزرتی ہے حرکت کی سمت میں منحرف ہوتی ہے نیوٹن میکانیات کی مدد سے ایک شعاع کا انحراف جب کہ وہ سورج کے تجاذبی میدان میں سے گزرتی ہے محسوب کیا گیا لیکن یہ انحراف ٹھہرائی مشاہدات سے مختلف تھا۔ عام اضافیت کی مدد سے یہ انحراف محسوب کیا گیا اور مکمل سورج گرہن کے موقعہ پر کیے ہوئے مشاہدات کے مطابق پایا گیا۔ پس نظریہ عام اضافیت کی مدد سے کی گئی ایک اور پیش گوئی کی عملی تصدیق ہوئی۔

**طیفی خطوں کا تجاذبی ہٹاؤ**  
عام نظریہ اضافیت سے پیش گوئی ہوتی ہے کہ چھوٹی کمیت کے مقابل میں بڑی کمیت پر انہماک کے اثر از سرست ہوتے ہیں تعدد دار تعاش کے تغیرات سے فزائن ہوفریٹ میں تغیر واقع ہوتا ہے۔ اگر تعدد دار تعاش گتے تو طیفی خطوں کا ہٹاؤ سورج کی طرف ہوتا ہے۔ سفید ہونے ستاروں پر طیف نمائی مشاہدات سے یہ معلوم ہوا ہے کہ ان سے خارج شدہ نور کے تعدد دار تعاش میں ٹھیک اسی مقدار کے مطابق تاخیر ہوتی ہے۔ عیساکر عام اضافیت میں پیش گوئی کی گئی۔ اسی طرح سے عام اضافیت کی ایک اور پیش گوئی کی عملی تصدیق ہوئی ہے۔

## اضافیت کا متحدہ میدان نظریہ

۱۹۱۵ء میں آئن سٹائن نے طبیعی میدانوں کے متحدہ نظریہ کا عام تصور باضابطہ طور پر پیش کیا۔ ایک مختصر منطقی یا اصولی شکل میں تجاذبی اور برقی مقناطیسی دونوں مظاہروں کو بیان کرنے کی اور ساتھ ہی اس عمل میں واقع ہونے والی تحلیل مشکلات کو دور کرنے کی یہ ایک کوشش تھی۔

- (۱) تجاذبی کشش
- (۲) ثقلیت اور منحنی برقی پاروں کے متعلق کو لوپ کے قانون اور
- (۳) شمالی اور جنوبی مقناطیسی قطبوں کی باہمی کشش کے ضابطوں کے مقابل میں یہ دیکھا جاتا ہے کہ یہ تینوں شکل میں مماثل ہیں باوجود اس کے کہ وہ بالکل مختلف مظاہر پیش کرتے ہیں۔ اس نمایاں مشابہت سے یہ اشارہ ملتا ہے کہ ان تینوں مظہروں کو ایک زیادہ اساسی طبیعی مظہر کا جزو بنانا چاہیے متحدہ میدان نظریہ کی دریافت کی کوشش جاری ہے تاکہ ایک بنیادی وحدانی نظریہ معلوم کیا جائے اور اگر ممکن ہو تو ایک ایسا نظریہ پیش کیا جائے کہ اس سے تمام طبیعی مظاہر اخذ کیے جاسکیں۔ تا حال یہ کوشش کامیاب نہیں ہوئی ہے خاص طور پر خود کائناتی میدان پر جہاں وہ اضافیت کے نظریہ اور کو اتم نظریہ کو مساواتوں کے ایک سہلے کے تحت لائن میں ناکام رہا۔

طبیعیات اپنی تشکیل کے دوران میں فلسفہ سے مربوط رہی ہے اور

## فلسفیانہ ماخوذات

مسائل سے غلطی پر مجبور ہو گئے۔ اس مقصد کے لیے بطور اوزار جو چیز استعمال ہوتی ہے وہ تیز رفتار ہندسی کمپیوٹر ہے۔ اس سے قبل صرف طبعیاتی تجربات سے ہی ریاضی دان مدد کے تحت گزریات پیش کرتے تھے۔ اب جو تجربات کمپیوٹر کی مدد سے ہوتے ہیں اس سے زیادہ مواد ہاتھ آتا ہے اور کسی مسئلہ کی صحیح صورت شناسی میں کسل کربات کی جاسکتی ہے۔ انسانی دماغ کی کارکردگی میں میکائی دماغی مظاہر کے مشابہت کی طویل فہرست بلک بچھکے ہی پیش کر کے غیر معمولی ہوت پیدا کرتا ہے۔

## اعداد کی تاریخ اور نظریہ

انسانی تہذیب کے ارتقاء میں ریاضی کے فروغ تاریخ اعداد کو خاص مقام حاصل ہے۔ زراعت اور تجارت کی افزونی کے ساتھ علم حساب کو بھی ترقی ہوتی گئی۔ ایک طرف زراعت کے بڑھنے کے ساتھ ساتھ تعمیر کار بھان جو متر (یا ہندسی اشکلوں کے احساس کا باعث ہوا) دوسری طرف تجارت بیلٹ (ملکیات) کی ترقی کا باعث بنی۔

مصری پہلی ریس "سے ۱۶۵۰ قبل مسیح میں لکھا گیا تھا لیکن جس میں اس سے بھی پرانے معلومات درج ہیں) ظاہر ہوتا ہے کہ قدیم مصری طبعی اعداد ۱۰، ۲۰ اور کسری اعداد سے اچھی طرح واقف تھے۔ ان کے پاس اشاری نظام بھی رائج تھا مگر ان کے لکھنے کا طریقہ رومن طرز پر تھا مثلاً:

$$(1878 = MDCCCLXXVIII)$$

بابل کے لوگوں کے پاس ۲۱۰۰ سال قبل مسیح کے دوران اشاری نظام پر شکاری (Sexagesimal) نظام مادی پایا جاتا ہے اور اس کے ساتھ جیومیٹری یا ہندسہ بھی استعمال ہوتا تھا۔ مثال کے طور پر  $18363 = 5 \times 62 + 6 \times 60 + 3$  جیسے ۱۸۳۶۳، ۵، ۶، ۳ لکھ سکتے ہیں۔ ہمارے موجودہ لکھنے کے طریقے  $343 = 3 \times 10^2 + 4 \times 10 + 3$  سے مختلف نہیں ہے۔

موجودہ اعداد کا اشاری نظام اور صفر کا استعمال ہندوستان سے شروع ہوا۔ ہندو "مدھانتا" کا جوہ "الفرازی" نے آٹھویں صدی عیسوی میں عربی میں ترجمہ کیا اور نویں صدی عیسوی میں محمد ابن موسیٰ الخوارزمی نے ہندوستانی نسخے کے نظام عربی میں کتاب لکھی اور بارہویں صدی عیسوی میں اس کا لاطینی زبان میں ترجمہ ہوا۔ اس کتاب کی اشاعت کے بعد یورپ میں گنتی کے موجودہ اشاری نظام

کی ہمداری رہی۔ معاشیات سے قطع نظر علوم کی دیگر شاخوں مثلاً عمرانی علوم، نفسیات، سیاسیات اور سماجیات میں بھی اس کا اہم عمل دخل ہے علاوہ ازیں حیاتیاتی علوم میں بھی اب اسے بڑی حد تک استعمال کیا جا رہا ہے۔ سچ تو یہ ہے کہ جہاں کہیں بھی کوئی بدیہی حقیقت کو بیان کرنا ہو وہاں اسے اب ریاضیاتی زبان میں ہی پیش کرنا پڑتا ہے۔

تقریباً ۱۷ویں صدی میں ریاضی دانوں نے یہ سمجھا تھا کہ ان کا میدان عمل محدود ہے اور خاص صورتوں میں ہی اسے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ لیکن ریاضیات جدید نے وہ پہلو اختیار کیا ہے کہ شاید ہی کوئی جگہ ہو جہاں اس کے قدم نہ پہنچ سکے ہوں اسٹاکس کے کنٹرول کرنے میں، عاملین کے تقریر کی پالیسی میں، فرسودہ مشینری کو بدلنے میں وسائل کی تعویج میں تاکہ عظیم تر مصلحت سے استفادہ ہو سکے خدمات کو بر انداز طلب متعین کرنے میں ریاضیات کا استعمال شروع ہو چکا ہے نیز اس کا استعمال ان تجربوں یا سروے کے کاموں کا جائزہ لینے میں، ہورہا ہے جس سے قابل بھروسہ نتائج حاصل ہوں۔ میکائی کاموں میں غیر ضروری وقت کے صرف کو دور کرنے، تجارتی نمائندوں کے سفر کا اس طرح تعین کرنے کے لیے کم سے کم وقت میں وہ زیادہ فاصلوں کو طے کر سکیں اور زیادہ سے زیادہ تجارتی کاروبار انجام دیں سکیں، حمل و نقل کے مسائل سے نمٹنے اور عبور و مرور کے مسائل سے ہمدہ برآ ہونے میں ریاضیات کا اطلاق عام ہو چکا ہے۔ اس کا استعمال اور نفوذ تمام شعبہ ہائے زندگی میں اتنی تیزی سے بڑھ رہا ہے کہ اس وقت یہ کہنا مشکل ہے کہ مزید کتنے محمول اور جہتوں میں اس کا اطلاق ممکن ہوگا ایک لحاظ سے یہ جہگہر ہو جا رہا ہے۔

جدید اطلاقی ریاضیات میں خاص ریاضیات کا کثرت استعمال ہوتا ہے۔ یہاں تک کہ ان دونوں میں خطا حاصل کیے کم تر ہوتا جا رہا ہے۔ یونین الجبرا، الجبر، کوا میدان، محدود ہندسوں اور خاص ریاضی کی دیگر شاخوں سے حاصل شدہ مواد اب اطلاقی ریاضی میں فروغ پا رہا ہے۔ قلموں کی ساخت اور سالماتی ڈھانچوں کے مطالعہ میں معلقوں کا نظریہ مروج ہے جو فوٹو فوٹی حقلی پروگراموں کی ترتیب اور قابو کردہ ذراتی گداخت پذیری کے مطالعہ میں استعمال ہو رہی ہے۔

اطلاقی ریاضی میں وقوع پذیر مسائل کے حل کے وجود اور واحد وجود کی تحقیق میں مددی تحلیل اور تقریبات کے مسائل میں تفاسلی تحلیل بنیادی اور کلیدی حیثیت رکھتی ہے۔ کئی میکائیات میں بلیٹ اور باناخ فضاؤں کے حوالہ کثرت استعمال ہوتے ہیں۔ احتمالی نظریہ میں جدید پیمائش کے مسائل داخل ہو چکے ہیں۔

اطلاقی ریاضی اور میکائی دماغ (کمپیوٹر)۔ اطلاقی ریاضیات کی تکنیک اس طور پر ابھری تھی کہ مسائل کو ان کی حقیقی شکل میں حل کیا جائے بالغا فائدہ گز مسائل کو سادہ تر شکل میں تبدیل کر کے حل دریافت کیے جاتے تھے لیکن تیز رفتار ہوائی جہازوں بلند درجہ حرارت پر عمل کرنے والے برقی پلانٹ مصنوعی قریبی مداروں پر گردش کرنے والے سیاروں اور کئی ایک دیگر فنی ترقیوں کے سبب اطلاقی ریاضی داں اب غیر حقلی



اور ان کے حاصل ضرب کی تعریف یوں ہے۔

$$\frac{m_1}{n_1} + \frac{m_2}{n_2} = \frac{m_1 n_2 + m_2 n_1}{n_1 n_2}$$

$$\frac{m_1}{n_1} \cdot \frac{m_2}{n_2} = \frac{m_1 m_2}{n_1 n_2}$$

ناطق اعداد جمع اور ضرب کے تعلیقی اور تلازمی قانون کو مطمئن کرتے ہیں اور ضرب کے حاصل جمع پر تعلیقی قانون کو بھی پورا کرتے ہیں۔ دو دہے ہوئے ناطق اعداد کے درمیان بے شمار ناطق اعداد ہوتے ہیں مثلاً  $\frac{1}{2}$  اور  $\frac{3}{4}$  کے درمیان  $\frac{1}{2} \left( \frac{2}{3} + \frac{3}{4} \right) = \frac{1}{2} \left( \frac{2}{3} + \frac{3}{4} \right)$  وغیرہ۔

ناطق اعداد کا ایک ذیلی سیٹ دیا ہوا ہو تو ضروری نہیں کہ اس ذیلی سیٹ کا سب سے چھوٹا عدد ذیلی سیٹ میں موجود ہو مثلاً ذیلی سیٹ  $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots$  کا سب سے چھوٹا عدد اس سیٹ میں موجود نہیں ہے۔ اس سیٹ کا کوئی بھی عدد لیا جائے تو اس سے چھوٹا عدد سیٹ میں موجود ہے۔ ناطق اعداد کا ذیلی سیٹ ...

$$-\frac{4}{1}, -\frac{3}{1}, -\frac{2}{1}, -\frac{1}{1}, 0, \frac{1}{1}, \frac{2}{1}, \frac{3}{1}, \frac{4}{1}, \dots$$

صحیح اعداد کے سیٹ  $\dots -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, \dots$  کے ایسا متناظر ہے کہ  $4 \rightarrow \frac{4}{1}, 3 \rightarrow \frac{3}{1}, -4 \rightarrow -\frac{4}{1}, -3 \rightarrow -\frac{3}{1}$

متناظر ایسا ہے کہ حاصل جمع جمع کے متناظر ہے اور حاصل ضرب ضرب کے متناظر ہے مثلاً  $3 + 4 \rightarrow \frac{3}{1} + \frac{4}{1} \rightarrow \frac{7}{1}$  اور  $3 \times 4 \rightarrow \frac{3}{1} \times \frac{4}{1} \rightarrow \frac{12}{1}$

ایسا متناظر یک مارتی متناظر کہلاتا ہے۔ ہم یوں بھی کہتے ہیں کہ صحیح اعداد ناطق اعداد میں سموئے ہوئے ہیں۔

**حقیقی اعداد** فیثاغورث کے مسئلے سے ایک ایسے مربع کا وتر AC جس کے ضلع AB، BC ہوں۔ ایسا حاصل ہوتا ہے جس کے طول کا مربع 2 کے برابر ہوتا ہے۔

$$(AB)^2 + (BC)^2 = (AC)^2$$

$$1 + 1 = 2$$

وتر AC ہر کے مربع کا رقبہ = ضلع AB ہر کے مربع کا رقبہ + ضلع BC ہر کے مربع کا رقبہ۔

AC حقیقی طول ہے۔ اسے  $\sqrt{2}$  سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ وتر کا طول AC ایک ناطق عدد کے طور پر بیان نہیں ہو سکتا اگر مان لیا جائے کہ طول AC ناطق عدد کے طور پر بیان ہو سکتا ہے تو فرض کرو  $AC = \frac{m}{n}$  جہاں  $m$  اور  $n$  مثبت صحیح اعداد ہیں۔ اور  $m$  اور  $n$

میں کوئی جزو ضربی مشترک نہیں ہے (اگر ہوں تو انہیں خارج کر دیا جائے)۔ تب  $m^2 = 2n^2$  یا  $(AC)^2 = \frac{m^2}{n^2}$ ۔

یعنی  $m^2 = m \times m$  تقسیم ہوتا ہے 2 پر۔ اس لیے  $m$  تقسیم ہوگا۔  $m = 2r$  تب  $m^2 = 2r^2$  سے حاصل ہوگا۔

اب  $2r = n^2$ ،  $4r = 2n^2$  یعنی  $m = 2r$  اور  $n = 2s$  میں 2 جزو ضربی مشترک ہے جو  $m$  اور  $n$  کے انتخاب کے خلاف ہے۔ پس اس سے واضح ہوتا ہے کہ  $AC = \frac{m}{n}$  نہیں ہو سکتا۔ لیکن  $AC$  ایک حقیقی طول ہے۔

AC سے تعبیر ہونے والے عدد کو حقیقی غیر ناطق عدد کہتے ہیں ایسے بے شمار حقیقی اعداد موجود ہیں مثلاً دائرہ کے محیط کو قطر سے جو نسبت ہے وہ  $\pi$  سے تعبیر ہوتی ہے اور یہ عدد بھی ناطق عدد نہیں ہے۔

$\pi$  کا مسلم بابل، مصر، ہندوستان اور یونان کے ریاضی دانوں کو تھا اور انہوں نے اس کی تقریبی قدر بھی حاصل کی تھی۔ پس حقیقی اعداد ناطق اور غیر ناطق اعداد پر مشتمل ہوتے ہیں۔ حقیقی اعداد کی حسب ذیل خاصیتیں اہم ہیں۔

(1) دو حقیقی اعداد کا حاصل جمع ایک حقیقی عدد ہوتا ہے۔ دو حقیقی

اعداد  $x$ ،  $y$  کا حاصل جمع تعلیقی قانون کو مطمئن کرتا ہے یعنی  $(y+x)$

یعنی حقیقی اعداد کا حاصل جمع تلازمی قانون کو پورا کرتا ہے یعنی

تین حقیقی اعداد  $x$ ،  $y$  اور  $z$  کے لیے  $(x+y)+z = x+(y+z)$

صرف ایک ایسا حقیقی عدد ہے کہ ہر حقیقی عدد  $x$  کے لیے  $x+0=0$

$x+x=0$  ہر حقیقی عدد  $x$  کے جواب میں ایک حقیقی عدد  $-x$

ایسا وجود رکھتا ہے کہ  $(-x)+x=x+(-x)=0$  کو  $x$  کا عکس محکوم

کہتے ہیں۔  $x$  اور  $y$  دو حقیقی اعداد دے ہوئے ہوں تو ایک تیسرا

حقیقی عدد  $z$  ایسا وجود رکھتا ہے کہ  $x+z=y$

(2) دو حقیقی اعداد  $x$  اور  $y$  کا حاصل ضرب  $xy$  یا  $y \cdot x$  یا

$xy$  ہے۔ حقیقی عدد ایڈیٹ صفر ہے یعنی  $1 \cdot x = x$  تمام

حقیقی عدد  $x$  کے لیے۔ اگر حقیقی عدد  $x$  صفر نہ ہو تو ایک حقیقی

عدد  $y$  جو صفر نہیں ہے ایسا وجود رکھتا ہے کہ  $xy=yx=1$

کوئی تین حقیقی اعداد  $x$ ،  $y$ ،  $z$  ضرب کے تلازمی قانون کو پورا کرتے

ہیں۔ یعنی:—

$$(x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z)$$

(3) ضرب کے حاصل جمع پر تقسیمی قانون میں حقیقی  $x$ ،  $y$  اور  $z$

کے لیے

$$x \cdot (y+z) = xy + xz$$

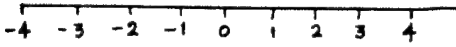
$$(y+z) \cdot x = yx + zx$$

$$x \cdot (y \cdot z) = (x \cdot y) \cdot z$$

$$(y \cdot z) \cdot x = (y \cdot x) \cdot z$$

کالقط اجتماع ہے۔

(۱۷) حقیقی اعداد اور خط مستقیم پر نقاط کا تناظر



خط مستقیم پر ایک نقطہ 0 کو اور 0 سے متغیر اکائی یونٹ افاصلوں پر نقاط 1، 2، 3، 4 دائیں جانب اور نقاط -1، -2، -3، -4 بائیں جانب کو تب یہ صحیح اعداد کے متناظر ہیں۔

1 اور 2 کے وسط نقطہ کو  $\frac{1}{2}$  سے  $\frac{1}{2}$  اور 2 کے وسط نقطہ کو  $\frac{3}{2}$  سے  $\frac{3}{2}$  سے تعبیر کرو۔ اس طرح ہر ناطق عدد کے متناظر ایک نقطہ درجہ رکھتا ہے اسی طرح  $\sqrt{2}$ ،  $\sqrt{3}$ ، وغیرہ کے طول کے لحاظ سے نقاط  $\sqrt{2}$ ،  $\sqrt{3}$ ، وغیرہ خط پر رسم ہوتے ہیں۔ ہم کہتے ہیں کہ حقیقی اعداد

اور خط مستقیم کے نقاط کے درمیان ایک یک تناظر پایا جاتا ہے یعنی خط کے ہر نقطہ کے جواب میں ایک حقیقی عدد ہوتا ہے اور ہر حقیقی عدد کے جواب میں خط پر ایک نقطہ ہوتا ہے۔

**نظریہ اعداد** نظریہ اعداد ریاضی کی اس شاخ کا نام ہے جس میں زیادہ تر بنیادی اعداد یعنی مثبت صحیح اعداد کی خاصیتوں پر بحث کی جاتی ہے۔ فرض کرو کہ  $a$  اور  $c$  دو مثبت صحیح اعداد ہیں تب ہم کہتے ہیں کہ  $a$  تقسیم کرتا ہے  $c$  کو اگر ایک مثبت عدد  $b$  ایسا موجود ہو کہ  $c = ab$  پرطبیعی عدد  $a$  تقسیم ہوتا ہے  $a$  پر بعض دفعہ ان قاسموں کو غیر واجب قائم کہتے ہیں مثال کے طور پر 12 کے واجب قائم 2، 3، 4، 6 ہیں اور غیر واجب قائم 1 اور 12 ہیں اگرطبیعی عدد  $n$  مساوی نہ ہو ایک کے اور اس کے واجب قائم موجود نہ ہوں تو  $n$  کو مفرد عدد کہتے ہیں ورنہ یہ غیر مفرد عدد کہلاتا ہے۔ ظاہر ہے کہ ہر غیر مفرد عدد مفرد اعداد کے حاصل ضرب کے طور پر بیان ہو سکتا ہے۔

## (۱) مفرد اعداد کا توازن لامتناہی ہے

مفرد اعداد کا توازن حسب ذیل ہے 2، 3، 5، 7، 11، 13، 17، 19، 23، 29، 31، 37، 41، 43، 47، 53، 59، 61، 67، 71، 73، 79، 83، 89، 97، 101، 103، 107، 109، 113، 127، 131، 137، 139، 149، 151، 157، 163، 167، 173، 179، 181، 191، 193، 197، 199، 211، 223، 227، 229، 233، 239، 241، 251، 257، 263، 269، 271، 277، 281، 283، 293، 307، 311، 313، 317، 331، 337، 347، 349، 353، 359، 367، 373، 379، 383، 389، 397، 401، 409، 419، 421، 431، 433، 439، 443، 449، 457، 461، 463، 467، 473، 479، 487، 491، 499، 503، 509، 521، 523، 527، 539، 541، 547، 557، 563، 569، 571، 577، 587، 593، 599، 601، 607، 613، 617، 619، 623، 629، 631، 637، 641، 643، 647، 653، 659، 661، 667، 671، 673، 677، 683، 687، 691، 697، 701، 709، 713، 719، 727، 733، 739، 743، 749، 751، 757، 761، 769، 773، 779، 787، 791، 797، 809، 811، 817، 821، 823، 827، 829، 833، 839، 843، 847، 853، 857، 859، 863، 869، 871، 877، 881، 883، 887، 893، 897، 901، 907، 911، 913، 917، 919، 923، 929، 931، 937، 941، 943، 947، 953، 959، 961، 967، 971، 973، 977، 983، 987، 991، 993، 997، 1009، 1013، 1017، 1019، 1021، 1023، 1027، 1031، 1033، 1037، 1039، 1043، 1047، 1049، 1051، 1057، 1059، 1063، 1067، 1069، 1073، 1077، 1081، 1087، 1091، 1093، 1097، 1103، 1107، 1109، 1113، 1117، 1121، 1123، 1127، 1129، 1133، 1137، 1141، 1143، 1147، 1151، 1153، 1157، 1163، 1167، 1169، 1173، 1177، 1181، 1183، 1187، 1193، 1197، 1201، 1203، 1207، 1211، 1213، 1217، 1219، 1223، 1229، 1231، 1237، 1241، 1243، 1247، 1251، 1253، 1257، 1259، 1261، 1267، 1271، 1273، 1277، 1279، 1283، 1287، 1291، 1293، 1297، 1301، 1303، 1307، 1309، 1313، 1317، 1321، 1323، 1327، 1329، 1333، 1337، 1341، 1343، 1347، 1351، 1353، 1357، 1359، 1361، 1367، 1371، 1373، 1377، 1379، 1383، 1387، 1391، 1393، 1397، 1403، 1407، 1409، 1411، 1413، 1417، 1421، 1423، 1427، 1429، 1433، 1437، 1441، 1443، 1447، 1451، 1453، 1457، 1459، 1461، 1463، 1467، 1471، 1473، 1477، 1479، 1483، 1487، 1491، 1493، 1497، 1501، 1503، 1507، 1511، 1513، 1517، 1519، 1523، 1529، 1531، 1537، 1541، 1543، 1547، 1551، 1553، 1557، 1559، 1561، 1567، 1571، 1573، 1577، 1579، 1583، 1587، 1591، 1593، 1597، 1601، 1603، 1607، 1609، 1613، 1617، 1621، 1623، 1627، 1629، 1633، 1637، 1641، 1643، 1647، 1651، 1653، 1657، 1659، 1661، 1667، 1671، 1673، 1677، 1679، 1683، 1687، 1691، 1693، 1697، 1701، 1703، 1707، 1709، 1713، 1717، 1721، 1723، 1727، 1729، 1733، 1737، 1741، 1743، 1747، 1751، 1753، 1757، 1759، 1761، 1767، 1771، 1773، 1777، 1779، 1783، 1787، 1791، 1793، 1797، 1801، 1803، 1807، 1809، 1813، 1817، 1821، 1823، 1827، 1829، 1833، 1837، 1841، 1843، 1847، 1851، 1853، 1857، 1859، 1861، 1867، 1871، 1873، 1877، 1879، 1883، 1887، 1891، 1893، 1897، 1901، 1903، 1907، 1909، 1913، 1917، 1921، 1923، 1927، 1929، 1933، 1937، 1941، 1943، 1947، 1951، 1953، 1957، 1959، 1961، 1967، 1971، 1973، 1977، 1979، 1983، 1987، 1991، 1993، 1997، 2003، 2009، 2011، 2013، 2017، 2019، 2023، 2029، 2031، 2037، 2041، 2043، 2047، 2051، 2053، 2057، 2059، 2061، 2067، 2071، 2073، 2077، 2079، 2083، 2087، 2091، 2093، 2097، 2101، 2103، 2107، 2109، 2113، 2117، 2121، 2123، 2127، 2129، 2133، 2137، 2141، 2143، 2147، 2151، 2153، 2157، 2159، 2161، 2167، 2171، 2173، 2177، 2179، 2183، 2187، 2191، 2193، 2197، 2201، 2203، 2207، 2209، 2213، 2217، 2221، 2223، 2227، 2229، 2233، 2237، 2241، 2243، 2247، 2251، 2253، 2257، 2259، 2261، 2267، 2271، 2273، 2277، 2279، 2283، 2287، 2291، 2293، 2297، 2301، 2303، 2307، 2309، 2313، 2317، 2321، 2323، 2327، 2329، 2333، 2337، 2341، 2343، 2347، 2351، 2353، 2357، 2359، 2361، 2367، 2371، 2373، 2377، 2379، 2383، 2387، 2391، 2393، 2397، 2401، 2403، 2407، 2409، 2413، 2417، 2421، 2423، 2427، 2429، 2433، 2437، 2441، 2443، 2447، 2451، 2453، 2457، 2459، 2461، 2467، 2471، 2473، 2477، 2479، 2483، 2487، 2491، 2493، 2497، 2501، 2503، 2507، 2509، 2513، 2517، 2521، 2523، 2527، 2529، 2533، 2537، 2541، 2543، 2547، 2551، 2553، 2557، 2559، 2561، 2567، 2571، 2573، 2577، 2579، 2583، 2587، 2591، 2593، 2597، 2601، 2603، 2607، 2609، 2613، 2617، 2621، 2623، 2627، 2629، 2633، 2637، 2641، 2643، 2647، 2651، 2653، 2657، 2659، 2661، 2667، 2671، 2673، 2677، 2679، 2683، 2687، 2691، 2693، 2697، 2701، 2703، 2707، 2709، 2713، 2717، 2721، 2723، 2727، 2729، 2733، 2737، 2741، 2743، 2747، 2751، 2753، 2757، 2759، 2761، 2767، 2771، 2773، 2777، 2779، 2783، 2787، 2791، 2793، 2797، 2801، 2803، 2807، 2809، 2813، 2817، 2821، 2823، 2827، 2829، 2833، 2837، 2841، 2843، 2847، 2851، 2853، 2857، 2859، 2861، 2867، 2871، 2873، 2877، 2879، 2883، 2887، 2891، 2893، 2897، 2901، 2903، 2907، 2909، 2913، 2917، 2921، 2923، 2927، 2929، 2933، 2937، 2941، 2943، 2947، 2951، 2953، 2957، 2959، 2961، 2967، 2971، 2973، 2977، 2979، 2983، 2987، 2991، 2993، 2997، 3001، 3003، 3007، 3009، 3013، 3017، 3021، 3023، 3027، 3029، 3033، 3037، 3041، 3043، 3047، 3051، 3053، 3057، 3059، 3061، 3067، 3071، 3073، 3077، 3079، 3083، 3087، 3091، 3093، 3097، 3101، 3103، 3107، 3109، 3113، 3117، 3121، 3123، 3127، 3129، 3133، 3137، 3141، 3143، 3147، 3151، 3153، 3157، 3159، 3161، 3167، 3171، 3173، 3177، 3179، 3183، 3187، 3191، 3193، 3197، 3201، 3203، 3207، 3209، 3213، 3217، 3221، 3223، 3227، 3229، 3233، 3237، 3241، 3243، 3247، 3251، 3253، 3257، 3259، 3261، 3267، 3271، 3273، 3277، 3279، 3283، 3287، 3291، 3293، 3297، 3301، 3303، 3307، 3309، 3313، 3317، 3321، 3323، 3327، 3329، 3333، 3337، 3341، 3343، 3347، 3351، 3353، 3357، 3359، 3361، 3367، 3371، 3373، 3377، 3379، 3383، 3387، 3391، 3393، 3397، 3401، 3403، 3407، 3409، 3413، 3417، 3421، 3423، 3427، 3429، 3433، 3437، 3441، 3443، 3447، 3451، 3453، 3457، 3459، 3461، 3467، 3471، 3473، 3477، 3479، 3483، 3487، 3491، 3493، 3497، 3501، 3503، 3507، 3509، 3513، 3517، 3521، 3523، 3527، 3529، 3533، 3537، 3541، 3543، 3547، 3551، 3553، 3557، 3559، 3561، 3567، 3571، 3573، 3577، 3579، 3583، 3587، 3591، 3593، 3597، 3601، 3603، 3607، 3609، 3613، 3617، 3621، 3623، 3627، 3629، 3633، 3637، 3641، 3643، 3647، 3651، 3653، 3657، 3659، 3661، 3667، 3671، 3673، 3677، 3679، 3683، 3687، 3691، 3693، 3697، 3701، 3703، 3707، 3709، 3713، 3717، 3721، 3723، 3727، 3729، 3733، 3737، 3741، 3743، 3747، 3751، 3753، 3757، 3759، 3761، 3767، 3771، 3773، 3777، 3779، 3783، 3787، 3791، 3793، 3797، 3801، 3803، 3807، 3809، 3813، 3817، 3821، 3823، 3827، 3829، 3833، 3837، 3841، 3843، 3847، 3851، 3853، 3857، 3859، 3861، 3867، 3871، 3873، 3877، 3879، 3883، 3887، 3891، 3893، 3897، 3901، 3903، 3907، 3909، 3913، 3917، 3921، 3923، 3927، 3929، 3933، 3937، 3941، 3943، 3947، 3951، 3953، 3957، 3959، 3961، 3967، 3971، 3973، 3977، 3979، 3983، 3987، 3991، 3993، 3997، 4001، 4003، 4007، 4009، 4013، 4017، 4021، 4023، 4027، 4029، 4033، 4037، 4041، 4043، 4047، 4051، 4053، 4057، 4059، 4061، 4067، 4071، 4073، 4077، 4079، 4083، 4087، 4091، 4093، 4097، 4101، 4103، 4107، 4109، 4113، 4117، 4121، 4123، 4127، 4129، 4133، 4137، 4141، 4143، 4147، 4151، 4153، 4157، 4159، 4161، 4167، 4171، 4173، 4177، 4179، 4183، 4187، 4191، 4193، 4197، 4201، 4203، 4207، 4209، 4213، 4217، 4221، 4223، 4227، 4229، 4233، 4237، 4241، 4243، 4247، 4251، 4253، 4257، 4259، 4261، 4267، 4271، 4273، 4277، 4279، 4283، 4287، 4291، 4293، 4297، 4301، 4303، 4307، 4309، 4313، 4317، 4321، 4323، 4327، 4329، 4333، 4337، 4341، 4343، 4347، 4351، 4353، 4357، 4359، 4361، 4367، 4371، 4373، 4377، 4379، 4383، 4387، 4391، 4393، 4397، 4401، 4403، 4407، 4409، 4413، 4417، 4421، 4423، 4427، 4429، 4433، 4437، 4441، 4443، 4447، 4451، 4453، 4457، 4459، 4461، 4467، 4471، 4473، 4477، 4479، 4483، 4487، 4491، 4493، 4497، 4501، 4503، 4507، 4509، 4513، 4517، 4521، 4523، 4527، 4529، 4533، 4537، 4541، 4543، 4547، 4551، 4553، 4557، 4559، 4561، 4567، 4571، 4573، 4577، 4579، 4583، 4587، 4591، 4593، 4597، 4601، 4603، 4607، 4609، 4613، 4617، 4621، 4623، 4627، 4629، 4633، 4637، 4641، 4643، 4647، 4651، 4653، 4657، 4659، 4661، 4667، 4671، 4673، 4677، 4679، 4683، 4687، 4691، 4693، 4697، 4701، 4703، 4707، 4709، 4713، 4717، 4721، 4723، 4727، 4729، 4733، 4737، 4741، 4743، 4747، 4751، 4753، 4757، 4759، 4761، 4767، 4771، 4773، 4777، 4779، 4783، 4787، 4791، 4793، 4797، 4801، 4803، 4807، 4809، 4813، 4817، 4821، 4823، 4827، 4829، 4833، 4837، 4841، 4843، 4847، 4851، 4853، 4857، 4859، 4861، 4867، 4871، 4873، 4877، 4879، 4883، 4887، 4891، 4893، 4897، 4901، 4903، 4907، 4909، 4913، 4917، 4921، 4923، 4927، 4929، 4933، 4937، 4941، 4943، 4947، 4951، 4953، 4957، 4959، 4961، 4967، 4971، 4973، 4977، 4979، 4983، 4987، 4991، 4993، 4997، 5001، 5003، 5007، 5009، 5013، 5017، 5021، 5023، 5027، 5029، 5033، 5037، 5041، 5043، 5047، 5051، 5053، 5057، 5059، 5061، 5067، 5071، 5073، 5077، 5079، 5083، 5087، 5091، 5093، 5097، 5101، 5103، 5107، 5109، 5113، 5117، 5121، 5123، 5127، 5129، 5133، 5137، 5141، 5143، 5147، 5151، 5153، 5157، 5159، 5161، 5167، 5171، 5173، 5177، 5179، 5183، 5187، 5191، 5193، 5197، 5201، 5203، 5207، 5209، 5213، 5217، 5221، 5223، 5227، 5229، 5233، 5237، 5241، 5243، 5247، 5251، 5253، 5257، 5259، 5261، 5267، 5271، 5273، 5277، 5279، 5283، 5287، 5291، 5293، 5297، 5301، 5303، 5307، 5309، 5313، 5317، 5321، 5323، 5327، 5329، 5333، 5337، 5341، 5343، 5347، 5351، 5353، 5357، 5359، 5361، 5367، 5371، 5373، 5377، 5379، 5383، 5387، 5391، 5393، 5397، 5401، 5403، 5407، 5409، 5413، 5417، 5421، 5423، 5427، 5429، 5433، 5437، 5441، 5443، 5447، 5451، 5453، 5457، 5459، 5461، 5467، 5471، 5473، 5477، 5479، 5483، 5487، 5491، 5493، 5497، 5501، 5503، 5507، 5509، 5513، 5517، 5521، 5523، 5527، 5529، 5533، 5537، 5541، 5543، 5547، 5551، 5553، 5557، 5559، 5561، 5567، 5571، 5573، 5577، 5579، 5583، 5587، 5591، 5593، 5597، 5601، 5603، 5607، 5609، 5613، 5617، 5621، 5623، 5627، 5629، 5633، 5637، 5641، 5643، 5647، 5651، 5653، 5657، 5659، 5661، 5667، 5671، 5673، 5677، 5679، 5683، 5687، 5691، 5693، 5697، 5701، 5703، 5707، 5709، 5713، 5717، 5721، 5723، 5727، 5729، 5733، 5737، 5741، 5743، 5747، 5751، 5753، 5757، 5759، 5761، 5767، 5771، 5773، 5777، 5779، 5783، 5787، 5791، 5793، 5797، 5801، 5803، 5807، 5809، 5813، 5817، 5821، 5823، 5827، 5829، 5833، 5837، 5841، 5843، 5847، 5851، 5853، 5857، 5859، 5861، 5867، 5871، 5873، 5877، 5879، 5883، 5887، 5891، 5893، 5897، 5901، 5903، 5907، 5909، 5913، 5917، 5921، 5923، 5927، 5929، 5933، 5937، 5941، 5943، 5947، 5951، 5953، 5957، 5959، 5961، 5967، 5971، 5973، 5977، 5979، 5983، 5987، 5991، 5993، 5997، 6001، 6003، 6007، 6009، 6013، 6017، 6021، 6023، 6027، 6029، 6033، 6037، 6041، 6043، 6047، 6051، 6053، 6057، 6059، 6061، 6067، 6071، 6073، 6077، 6079، 6083، 6087، 6091، 6093، 6097، 6101، 6103، 6107، 6109، 6113، 6117، 6121، 6123، 6127، 6129، 6133، 6137، 6141، 6143، 6147، 6151، 6153، 6157، 6159، 6161، 6167، 6171، 6173، 6177، 6179، 6183، 6187، 6191، 6193، 6197، 6201، 6203، 6207، 6209، 6213، 6217، 6221، 6223، 6227، 6229، 6233، 6237، 6241، 6243، 6247، 6251، 6253، 6257، 6259، 6261، 6267، 6271، 6273، 6277، 6279، 6283، 6287، 6291، 6293، 6297، 6301، 6303، 6307، 6309، 6313، 6317، 6321، 6323، 6327، 6329، 6333، 6337، 6341، 6343، 6347، 6351، 6353، 6357، 6359، 6361، 6367، 6371، 6373، 6377، 6379، 6383، 6387، 6391، 6393، 6397، 6401، 6403، 6407، 6409، 6413، 6417، 6421، 6423، 6427، 6429، 6433، 6437، 6441، 6443، 6447، 6451، 6453، 6457، 6459، 6461، 6467، 6471، 6473، 6477، 6479، 6483، 6487، 6491، 6493، 6497، 6501، 6503، 6507، 6509، 6513، 6517، 6521، 6523، 6527، 6529، 6533، 6537، 6541، 6543، 6547، 6551، 6553، 6557، 6559، 6561، 6567، 6571، 6573، 6577، 6579، 6583، 6587، 6591، 6593، 6597، 6601، 6603، 6607، 6609، 6613، 6617، 6621، 6623، 6627، 6629، 6633، 6637، 6641، 6643، 6647، 6651، 6653، 6657، 6659، 6661، 6667، 6671، 6673، 6677، 6679، 6683، 6687، 6691، 6693، 6697، 6701، 6703، 6707، 6709، 6713، 6717، 6721، 6723، 6727، 6729، 6733، 6737، 6741، 6743، 6747، 6751، 6753، 6757، 6759، 6761، 6767، 6771، 6773، 6777، 6779، 6783، 6787، 67

غير متقارب ہوتا ہے لیکن جڑواں اعداد کی مطلوب اعداد کا مجموعہ تقارب پذیر ہوتا ہے۔

(vi) گولڈ باخ نے یہ قیاس پیش کیا کہ ہر جفت عدد جو 4 سے بڑا یا اس کے مساوی ہے دو مفرد اعداد کے مجموعہ کے طور پر لکھا جاسکتا ہے۔ اس قیاس کا اب تک ثبوت مہیا نہ ہو سکا۔

(vii) روسی ریاضی داں ونوگر پڈون نے یہ ثابت کیا ہے کہ ہر کافی بڑا طاق عدد تین مفرد اعداد کے مجموعہ کے طور پر لکھا جاسکتا ہے۔

نظریہ اعداد کے دو مشہور بنیادی مسائل فرما اور ولسن کے مسئلے ہیں۔

اگر  $p$  ایک مفرد عدد ہو تو  
 $(p-1)! \equiv -1 \pmod{p}$  **ولسن کا مسئلہ**

اگر  $p$  ایک مفرد عدد ہو اور  $a$  ایک مثبت عدد ہو جو  $p$  کے لحاظ سے مرتب ہے تب  
 $a^{p-1} \equiv 1 \pmod{p}$  **فرما کا مسئلہ**

رض کر دو کہ  $\pi x$  ان مفرد اعداد کی تعداد کو ظاہر کرتا ہے جو  $x$  کے برابر یا اس سے کم ہوں تو گاؤس کا نظریہ عاید ہوتا ہے کہ (کارل فریڈرک گاؤس ۱۷۷۷-۱۸۵۵ء) ہندسہ سال کی عمر میں مفرد اعداد کی جدول پر غور کر کے یہ قیاس پیش کیا تھا)۔

$\pi x$  متقارب ہوتا ہے  $\frac{x}{\log x}$  کے اگر  $x$  لاشناہی طور پر بڑا ہو۔

اس قیاس کا ثبوت پدائارد اور پیرسان نے ۱۸۹۶ء میں دیا ہے۔

فرمانے یہ بھی ثابت کیا کہ مفرد  $p \equiv 1 \pmod{4}$  کو دو مربعوں کے مجموعہ کے طور پر بیان کیا جاسکتا ہے لیکن  $p \equiv 3 \pmod{4}$  کے لیے یہ ممکن نہیں ہے۔

نظریہ اعداد کے تین اہم حصے ہیں۔

حصہ اول - حسابی نظریہ اعداد

حصہ دوم الجبرائی نظریہ اعداد جس میں الجبر کے نقطہ نظر سے بحث کی جاتی ہے۔

حصہ سوم تجلی نظریہ اعداد جس میں ملتت تفاطوں کے نظریہ سے مدد لی جاتی ہے۔

# الجبرا

الجبرا کی نوعیت ابتدائی الجبرا حساب کی عام شکل ہے۔

پر غور کرو جو  $p$  سے بڑا ہے۔  $N = (1, 3, 5, \dots, p) + 1$

رض کر دو کہ  $N$  کے مفرد اجزائے ضربی  $N = 1, 3, 5, \dots, p$

ہیں۔ اب  $1, 3, 5, \dots, p$  میں سے کوئی بھی  $N$  کا قاسم نہیں ہے

برخلاف  $1, 3, 5, \dots, p$  اعداد  $N$  کے قاسم ہیں۔ اس لیے کوئی بھی  $2, 4, 6, \dots, p$  برابر نہیں ہے۔  $1, 3, 5, \dots, p$  کے

اس لیے  $1, 3, 5, \dots, p$  اور میں ایک نیا مفرد  $q$  عدد دل گیا ہے۔

**توافق**  
 دو اعداد  $a$  اور  $b$  متوافق ہوتے ہیں بلحاظ مقیاس (موڈولس)  $p$  کے اگر  $a - b$  پورا پورا تقسیم ہو  $p$  پر اور ہم لکھتے ہیں۔

$$a \equiv b \pmod{p}$$

$$a \equiv b \pmod{p}$$

اگر  $a$  کو  $p$  پر تقسیم کرنے سے  $c$  باقی بچے تو ہم لکھتے ہیں

$$a \equiv c \pmod{p}$$

$$a \equiv c \pmod{p}$$

اگر  $a$  کو  $p$  پر تقسیم کرنے سے باقی  $d$  بچے تو ہم لکھتے ہیں۔

$$b \equiv d \pmod{p}$$

مفرد اعداد کی لاشناہی تعداد  $a$  اور  $b$  اضافی مفرد کہلاتے ہیں اگر ان میں کوئی مشترک جز مضرب نہ ہو جز ۱ کے اور ہم لکھتے ہیں۔

$$(a, b) = 1$$

اس مسئلہ کی مزید وضاحت حسب ذیل مسئلوں سے کی گئی ہے۔

(i) تمام مفرد اعداد  $p$  ایسے کہ  $p \equiv 1 \pmod{4}$  لاشناہی ہیں۔

(ii) تمام طبعی اعداد  $p$  ایسے کہ  $p \equiv 3 \pmod{4}$  لاشناہی ہیں۔

(iii) تمام مفرد اعداد  $p$  جو  $p = a \pmod{m}$  (جہاں  $a, m$  اضافی مفرد ہوں) کو مطمئن کرتے ہیں۔

یعنی جو تواتر  $a, a+m, a+2m, a+3m, \dots$

میں واقع ہیں لاشناہی تعداد میں ہیں۔

(iv) جڑواں مفرد اعداد حسب ذیل ہیں۔

$$3, 5; 5, 7; 11, 13; 17, 19; 29, 31; \dots$$

2 اور 3 کو چھوڑ کر متصل مفرد اعداد کا فرق کم سے کم 2 ہوتا ہے۔

(v) مفرد اعداد کے مطلوب اعداد کا مجموعہ

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \frac{1}{11} + \dots = \frac{1}{p}$$

$$\begin{aligned}x + 2y &= 8 \\2x + 4y &= 20\end{aligned}$$

مساواتیں

اور

متضاد ہیں

نوٹ اگر نامعلوم مقداروں کی تعداد (n) ہو تو (n) ہمزاد مساواتیں دی جائیں گی۔  
نوٹ Determinants کے مدد سے ہمزاد مساواتیں سمجھنے کا طریقہ س ل ہوئی ہیں۔

(i) حسابی سلسلہ یا قوتار ہے

$$a + (a+b) + (a+2d) + \dots$$

اس حسابی قوتار کی پہلی (n) رتوں کا مجموعہ ہے:

$$\frac{n}{2} [2a + (n-1)d]$$

(ii) جو میٹری قوتار ہے

$$a + ar + ar^2 + \dots$$

اس جو میٹری قوتار کی پہلی (n) رتوں کا مجموعہ ہے

$$a \frac{1-r^{n+1}}{1-r}$$

جب کہ  $r \neq 1$  اور مجموعہ (na) ہے جب کہ  $r = 1$ ۔  
اجتماع اور ترتیب (n) مختلف اشیاء میں سے (n) اشیاء منتخب کرنے کے طریقوں کی تعداد ہے  
(n) جس کی قیمت ہے  $\frac{n!}{r!(n-r)!}$  نیز (n) مختلف اشیاء میں سے (r) اشیاء لے کر ایک صف میں ترتیب دینے کے طریقوں کی تعداد ہے  
جس کی قیمت ہے  $\frac{n!}{(n-r)!}$

ان نتائج کے علاوہ ابتدائی الجبراء کے کئی اور کارآمد نتائج ہیں۔

الجبراء کی تاریخ یہ معلوم کرنے کے لئے کہ کس زمانہ میں اور کس ملک میں الجبراء کی تحقیقات کی گئی ہیں۔ اس علم کی تشکیل میں حصہ لیا، کئی

یہ معلوم ہوا ہے کہ تین سو سال قبل مسیح کے زمانہ میں اقلیدس اور مدرسہ اسکندریہ کے دیگر افراد الجبراء سے واقف تھے تحقیقات کی بناء پر یہ کہا جاسکتا ہے کہ دو ہزار سال قبل مسیح کے زمانہ سے ریاضی دانوں کو الجبراء کا علم تھا۔ مشرقی ممالک میں ایسے علمی مسئلوں سے دلچسپی تھی جو موجودہ زمانہ میں الجبرائی طریقے سے حل کیے جاسکتے ہیں۔

سب سے قدیم رسالہ جس میں ایک الجبرائی مسئلہ درج ہے  
A Rhmes Papyrus ہے جو تقریباً ۱۶۰۰-۱۷۰۰ سال قبل مسیح میں لکھا گیا۔ یونانی ریاضی دان دسائل جو میٹری کے عالم تھے اور  $x^2 = ax + y$ ،  $x^2 = ax + y$  جیسی ہمزاد مساواتوں کے حل کے لیے جو میٹری طریقے استعمال کرتے تھے۔ چین والوں نے قبل مسیح

الجبراء میں عددوں کے خواص اور باہمی رشتوں پر عام علامتوں کی مدد سے خوب کیا جاتا ہے عددوں کو حروف چینی (x, y, z, ..., c, b, a) سے تعبیر کیا جاتا ہے

اساس اعمال جمع، تفریق، ضرب، تقسیم کے لیے ترتیب دار علامتیں ہیں (+, -, x, /) اور عددوں کے باہمی رشتوں کو مساواتوں (=, <, >, ...) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ دینیہ ترمیمی میں الجبرائیں مساواتوں کی برقی جہوں متواتر کسر سلسلوں عددی قوتاروں، عددی شکلوں، نئی قسم کے عددوں اور مقطعات پر بحث کی جاتی ہے۔

[ان نمونوں پر ملاحظہ دفعات میں متعاقب بحث کی جائے گی۔]  
الجبراء میں یہ اساسی مسئلہ ثابت کیا جاتا ہے کہ نامعلوم مقدار کی مثبت صحیح قوتوں پر مشتمل حقیقی مضامین والی ہر معراج مساوات  $f(x) = 0$  کا کم از کم ایک ریاضی حقیقی یا خیالی ہوتا ہے۔ نیز غیر معین مساواتوں پر درج سوم اور درج چہارم کی مساواتوں پر، اعلیٰ درجوں کی مساواتوں کے عددی حل پر اور تقاطعوں کے نظریہ پر بحث کی جاتی ہے۔

اس مختصر مضمون میں ابتدائی منزلوں میں الجبراء کی نوعیت واضح

اسی ضابطے

$$\begin{aligned}(i) (a \pm b)^2 &= a^2 \pm 2ab + b^2 \\(ii) (a \pm b)^3 &= a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3 \\(iii) (a+b)(a-b) &= a^2 - b^2 \\(iv) (a+b)(a^2 \pm ab + b^2) &= a^3 \pm b^3 \\(v) (a+b)(a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca) &= a^3 + b^3 + c^3 - 3abc\end{aligned}$$

درجہ اول کی مساوات

بشرطیکہ  $\alpha \neq 0$

نوٹ۔ جباری سوالوں کے حل میں یہ مساوات بہت کارآمد ثابت ہوتی ہے۔

اگر دو نامعلوم متغیر ہوں اور

$$\begin{aligned}a_1x + b_1y + c_1 &= 0 \\a_2x + b_2y + c_2 &= 0\end{aligned}$$

ان مساواتوں کا حل صرف اس صورت میں ممکن ہے جب کہ یہ مساواتیں غیر متضاد ہوں۔

$$\begin{aligned}x + 2y &= 8 \\2x + 4y &= 16\end{aligned}$$

غیر تائید نہیں ہیں کیوں کہ پہلی مساوات سے دوسری مساوات حاصل ہوئی ہے۔



زمانہ ہی میں درجہ دوم کی مساوات کا حل معلوم کر لیا تھا۔

تیسری صدی قبل مسیح کے وسط کا درودھاس سب سے پہلا یونانی ریاضی دان ہے جس نے الجبرا پر تقریباً ۲۷۵ ق م میں ایک کتاب تصنیف کی۔

ہندوستان کے ریاضی دانوں پر جمنا پتلا ۶۲۸ء اور براہمی (۶۸۵ء) اور بھاسکرا (۱۱۵۰ء) کی تصانیف میں کثیر التعداد میں ایسے عملی سوال موجود ہیں جو الجبرائی طریقے سے حل کئے گئے ہیں اور الجبرائی تحلیل میں کافی مہارت ظاہر کرتے ہیں۔ اسلامی دنیا میں اور خاص طور پر بغداد میں خلیفہ خازن کے زمانہ میں یونانی اور ہندوستانی ذرائع سے حاصل کی ہوئی ریاضیاتی معلومات اکٹھا ہوئیں اور نتیجہ کے طور پر الجبرا پر (۸۵۵ء میں) محمد بن موسیٰ الخوارزمی کی اور ۱۱۰۰ء میں "المکشی" کی درسی کتاب میں مرتب کی گئیں محمد بن موسیٰ الخوارزمی کے الجبرا کا یورپی ریاضیات پر بہت بڑا اثر ہوا۔

نفاذ ثانیہ میں اطالیہ علوم کا مرکز تھا اور علماء کی توہم (درجہ سوم) کسی مساوات کے حل پر مرکوز تھی۔ "کارڈین" نے ۱۵۴۵ء میں اپنی تصنیف *Arsmaque* میں کئی مساوات کا حل شائع کیا۔ چوتھے درجہ کی مساوات کا حل "کارڈین" کے ایک شاگرد "فریری" نے ۱۶۰۹ء میں ۱۷ ویں صدی کی ابتداء میں شائع کیا۔

۱۸۰۳ء میں "روینی" نے ۱۸۲۴ء اپریل ۲ اور ۱۸۳۱ء میں گیوٹس نے یہ ثابت کیا کہ الجبرائی طریقوں سے پانچویں درجہ کی مساوات کا حل ناممکن ہے۔

یہ کہا جاسکتا ہے کہ ۱۷ ویں صدی کے ختم پر ابتدائی الجبرا کی تشکیل مکمل ہو چکی تھی۔

**جدید الجبرا** ریونیوٹسٹوں میں جس طرح سے اعلیٰ الجبرا مختلف ہے۔ اس اعلیٰ الجبرا میں مساواتوں کا نظریہ کثیر رتی جملوں کا مطالعہ، سٹ نظریہ اجتماعی تحلیل، امکان، میٹرکس اور کئی دیگر الجبرائی عنوان شامل ہیں۔

نمونے کے طور پر ذیل میں سٹ نظریہ کی مختصر تشریح کی جائے گی۔

**سٹ نظریہ** چند عناصر کا اجتماع ایک "سٹ" کہلاتا ہے۔ سٹ کا ہر عنصر سٹ کا ایک ممبر یا رکن ہے علامت

$x \in A$  سے یہ ظاہر کیا جاتا ہے کہ عنصر  $x$  سٹ  $A$  کا ایک ممبر ہے۔ ہر صرف ایسے سٹوں پر موزوں کر س گئے جن کے ممبر اعداد ہیں۔ فرض کیجئے کہ  $G$  ایک سٹ ہے۔ اس سٹ کے ممبروں پر کئے جانے والے دو عنصری تین عنصری ..... عنصری اعمال پر الجبرا کی نوعیت منحصر ہوتی ہے۔

**سٹ کے عناصر پر اعمال** کسی سٹ  $G$  کے عناصر ہو سکتے ہیں۔ اگر کوئی عمل دو عنصروں پر لگو ہو تو اس کو دو عنصری عمل

کہتے ہیں۔ مثلاً جمع کا عمل (+) ایک دو عنصری عمل ہے۔ (مثبت) کے عمل کے لئے زیر بحث سٹ کے دو اعداد ضروری ہیں جن کا حاصل جمع معلوم کرنا ہوتا ہے جیسے  $3 + 7$

ایک عنصری عملی صورت ایک عنصر پر عمل کرنا ہے۔ مثلاً 7 ہر ایک عنصری عمل منفی (-) کو لگا کر لے کر 7- حاصل ہوتا ہے۔ اس صورت میں عمل (منفی)، ایک عنصری عمل ہے۔

اس طرح ضرب کا عمل  $\times$  علامت (ضرب) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ دو عنصری عمل ہے مثلاً  $4 \times 5 = 20$

ہر کسی دو عنصری عمل کو علامت سے ظاہر کر س گئے۔ اس علامت سے عمل (مثبت)  $+$  گویا عمل (ضرب)  $\times$  کو یا کسی اور قسم کے دو عنصری عمل کو تعبیر کیا جاتا ہے۔

اگر سٹ  $G$  کے عناصر حسب ذیل اعمال کے تابع ہوں تو  $G$  کو گروپ یا گروپتے ہیں۔

(۱) اگر  $x \in G$  اور  $y \in G$  تو  $xy \in G$  (۲)  $x \in G$  اس صورت میں کہا جاتا ہے کہ دو عنصری عمل کے تحت  $G$  بند ہے یعنی سٹ کے دو ممبروں پر دو عنصری عمل کا نتیجہ بھی سٹ کا ایک ممبر ہوتا ہے۔

اگر  $x \in G$ ،  $x^{-1} \in G$  تو گروپ  $G$  تقابلی کہلاتا ہے۔

(۳) دو عنصری عمل تلازمی (Associative) ہے یعنی

$(x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z)$

(۴)  $G$  میں ایک تاشی عنصر  $e$  وجود رکھتا ہے یعنی  $G$  کے ہر عنصر

$x$  کے لئے  $x \cdot e = e \cdot x = x$

اگر دو عنصری عمل  $\cdot$  اور  $+$  ہوں تو  $0$  کو  $e$  (صفر) سے ظاہر کرتے ہیں اور لکھتے ہیں۔

$x + 0 = 0 + x = x$

اگر دو عنصری عمل  $\cdot$  اور  $+$  ہوں تو تاشی عنصر  $e$  کو (ایک) سے تعبیر کرتے ہیں۔

(۵)  $G$  کے ہر عنصر  $x$  کے جواب میں ایک اور عنصر  $x^{-1}$  وجود رکھتا ہے ایسا کہ  $x \cdot x^{-1} = x^{-1} \cdot x = e$

جہاں عمل  $\cdot$  ضرب (۲) ہو تو مساوی ہے (ایک) کے اور عمل

عمل جمع ہو تو مساوی ہے  $0$  (صفر) کے۔

مثلاً  $x$  کو  $x$  کا معکوس کہتے ہیں۔

عمل ضرب کی صورت میں  $x$  کو  $x^{-1}$  سے تعبیر کرتے ہیں عمل جمع

کی صورت میں  $x$  کو  $x^{-1}$  سے تعبیر کرتے ہیں۔

مثال۔ تمام منطقی (Rational) اعداد  $Q$  دو رکنی عمل  $+$  (مثبت) کی تحت ایک جمع پذیر گروہ بناتے ہیں جس کا تاشی عنصر  $0$  (صفر) ہے

اگر  $\frac{a}{b} \in Q$  اور  $\frac{c}{d} \in Q$  تو  $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} \in Q$

اگر  $\frac{a}{b} \in Q$  اور  $\frac{c}{d} \in Q$  تو  $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \in Q$

اگر  $\frac{a}{b} \in Q$  اور  $\frac{c}{d} \in Q$  تو  $\frac{a}{b} - \frac{c}{d} \in Q$

اگر  $\frac{a}{b} \in Q$  اور  $\frac{c}{d} \in Q$  تو  $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \in Q$

اگر  $\frac{a}{b} \in Q$  اور  $\frac{c}{d} \in Q$  تو  $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \in Q$

اگر  $\frac{a}{b} \in Q$  اور  $\frac{c}{d} \in Q$  تو  $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \in Q$

اگر  $\frac{a}{b} \in Q$  اور  $\frac{c}{d} \in Q$  تو  $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \in Q$

اگر  $\frac{a}{b} \in Q$  اور  $\frac{c}{d} \in Q$  تو  $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \in Q$

اگر  $\frac{a}{b} \in Q$  اور  $\frac{c}{d} \in Q$  تو  $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \in Q$

اگر  $\frac{a}{b} \in Q$  اور  $\frac{c}{d} \in Q$  تو  $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \in Q$

**صحیح علاقہ** اگر واحدانیہ کے ساتھ ایک تقابلی رنگ ایسا ہو کہ اس کے کسی دو عناصر  $x$  اور  $y$  کا حاصل ضرب صفر ہے۔ صرف اس صورت میں جبکہ  $x = 0$  یا  $y = 0$  تو یہ تقابلی رنگ صحیح علاقہ کہلاتا ہے۔

مثال۔ ان تمام اعداد  $D$  پر غور کرو جو شکل  $a + b\sqrt{5}$  کے ہیں، جہاں  $a$  اور  $b$  صحیح اعداد ہیں۔  
ظاہر ہے کہ ایسے اعداد جی گردہ بناتے ہیں۔

$$(a + b\sqrt{5}) + (c + d\sqrt{5}) \quad (1) \text{ مثال}$$

$$= (a + c) + (b + d)\sqrt{5}$$

جہاں  $a, b, c, d$  صحیح اعداد ہیں۔

یہ ظاہر ہے کہ  $D$  بند عمل جمعی تحت۔

مثال (۲) تلازمی قانون پورا کرتا ہے عمل جمعی کی تحت۔

(۳) صفر تاملہ ہے دو عنصری عمل جمعی کا۔

$$(4) (a + b\sqrt{5}) \cdot 0 = 0 \quad \text{کا معکوس دو عنصری عمل جمعی کی تحت}$$

$$(5) (-a - b\sqrt{5}) \text{ ہے}$$

(۵) یہ تقابلی گردہ ہے۔ مثلاً

$$(a + b\sqrt{5}) + (c + d\sqrt{5}) = (c + d\sqrt{5}) + (a + b\sqrt{5})$$

(۶) دو عنصری عمل ضرب کی تحت  $D$  بند ہے

(۷) دو عنصری عمل ضرب کی تحت  $D$  تلازمی قانون کو پورا کرتا ہے۔

(۸) دو عنصری عمل ضرب کی تحت واحدانیہ (ایک) موجود ہے

$D$  میں۔

(۹) تقسیمی قانون پورا ہوتا ہے۔

$$(10) (a + b\sqrt{5})(c + d\sqrt{5}) = 0 \quad \text{فرض کر دو کہ}$$

اس سے حاصل ہوتا ہے کہ

$$(ac + 5bd) + (ad + bc)\sqrt{5} = 0$$

اس لئے ضروری ہے کہ

$$(ac + 5bd) = 0$$

$$(ad + bc) = 0 \quad \text{اور}$$

مندرجہ بالا دو شرطیں پوری ہوتی ہیں جبکہ

$$b = 0 \quad \text{اور} \quad a = 0$$

$$d = 0 \quad \text{اور} \quad c = 0 \quad \text{یا (اور)}$$

اس سے حاصل ہوتا ہے کہ

$$(c + d\sqrt{5}) = 0 \quad \text{یا (اور)} \quad (a + b\sqrt{5}) = 0$$

پس حاصل ہوا کہ دو عددوں کا حاصل ضرب صرف اس صورت میں صفر ہوتا

ہے جبکہ ان عددوں میں سے کم از کم ایک صفر ہو۔

$$\frac{p}{q} + (\frac{r}{s} + \frac{t}{u}) = (\frac{p}{q} + \frac{r}{s}) + \frac{t}{u}$$

$$\frac{p}{q} + 0 = 0 + \frac{p}{q} = \frac{p}{q} \quad \text{صفر (۵) تاملی عنصر ہے یعنی}$$

$$\frac{p}{q} \text{ کا معکوس } -\frac{p}{q} \text{ ہے یعنی } 0 = (-\frac{p}{q}) + \frac{p}{q}$$

صفر سے مختلف تمام منطق اعداد کا سٹ دور کی عمل کوئی تحت ایک گردہ ہے۔

دور کی عمل  $x$  کی تحت  $\frac{p}{q}$  کا معکوس  $\frac{p}{q}$  ہے

$$\text{یعنی } (\frac{p}{q})^{-1} = \frac{p}{q} \quad \text{بشرطیکہ } p \neq 0$$

ایک سٹ  $R$  رنگ کہلاتا ہے اگر اس کے عناصر دو عنصری اعمال جمع،  $(+)$  اور ضرب  $(\times)$  کی تحت ذیل کی خاصیتیں رکھتے ہوں۔

(i)  $R$  گردہ ہے دو عنصری عمل جمعی کی تحت اور عمل جمعی کی تحت تاملی

عنصر  $0$  ہے اور  $R$  کے ہر عنصر  $x$  کا معکوس  $(-x)$  موجود ہے  $R$  میں۔

یعنی ایک جمعی گردہ ہے اور تقابلی بھی ہے۔

(ii)  $R$  کے عناصر کے لئے دو عنصری عمل بند ہے  $R$  میں۔

(iii) دو عنصری عمل تلازمی قانون کو پورا کرتا ہے۔

(iv) دو عنصری عمل تقسیمی ہے دو عنصری عمل پر یعنی

$$x \cdot (y + z) = x \cdot y + x \cdot z$$

$$\text{اور } (y + z) \cdot x = y \cdot x + z \cdot x$$

اگر ضرب کا عمل تقابلی ہو یعنی اگر  $x \cdot y = y \cdot x$  تو ہم کہتے ہیں کہ "رنگ" تقابلی ہے۔

نیز  $R$  کے ہر عنصر کے لئے  $0 \cdot x = x \cdot 0 = 0$

مثال (۱) تمام صحیح عددوں کا سٹ جمع اور ضرب کے اعمال کی تحت ایک رنگ ہے یہ تقابلی رنگ ہے۔

مثال (۲) تمام منطق اعداد کا سٹ رنگ ہے دو عنصری اعمال

جمع اور ضرب کی تحت۔ یہ تقابلی رنگ ہے۔

مثال (۳) تمام منطق اعداد کا سٹ تقابلی رنگ ہے دو عنصری اعمال

جمع اور ضرب کی تحت۔

"فیلڈ" (میدان) ایک سٹ  $F$  فیلڈ کہلاتا ہے اگر

ایک تقابلی رنگ ہو اور جمع کے تاملی

عنصر کو چھوڑ کر  $F$  کے باقی عناصر دو عنصری عمل ضرب کی تحت ایک گردہ

بناتے ہوں۔

دو عنصری عمل ضرب کی تحت تاملی عنصر کو  $0$  سے یا (ایک)

سے تعبیر کرتے ہیں اور اسے وحدانیہ "یونٹی" کہتے ہیں۔ جمع کے تاملی

عنصر صفر کو چھوڑ کر ہر عنصر  $x$  کا معکوس  $x^{-1}$  فیلڈ  $F$  میں موجود ہوتا ہے

مثال۔ منطق اعداد کا سٹ ایک فیلڈ ہے۔

# تفرقی جیومیٹری

$$s(t) = \int_{t_0}^{t_1} \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2} \cdot dt \dots II$$

سے دیا جاتا ہے۔  
تفرقی جیومیٹری میں منحنی کے ان خواص سے بحث کی جاتی ہے جو صرف منحنی پر کے نقطوں پر منحصر ہیں اور منحصر نہیں ہیں اس طریقہ پر ہمیں سے یہ نقطہ تعبیر کے لئے ہیں۔ پس ایسے خواص فضا میں منحنی کے تحویل نیز خود منحنی کی متبدلی تحویل کے تحت غیر متغیر ہونے لگے ہیں۔

اگر فضا میں واقع ایک منحنی اسپیس کرو  $P$  اور  $Q$  دو متصل نقطہ ہوں جن کے لیے متبدل ترتیب وار  $(t)$  اور  $(t+dt)$  ہیں اور اگر خط  $PQ$  ایک انتہائی مقام پر پہنچتا ہے جبکہ  $(dt)$  مائل پر سفر ہوتا ہے تو  $PQ$  کا یہ انتہائی مقام نقطہ  $P$  پر منحنی  $C$  کا ماسی خط یعنی جنٹ لائن کہلاتا ہے چونکہ ماسی خط ایک انتہائی عمل پر مبنی ہے اس لیے ماسی خط کی دریافت تفرق کے عمل پر مبنی ہوتی ہے اور ماسی خط کی مساوات نقطہ  $P$  کے مختصات  $x, y, z$  اور ان کے تفرقوں  $dx, dy, dz$  کی قیوم میں حاصل ہوتی ہے۔

وہ مستوی جو منحنی  $C$  پر کے کسی نقطہ میں سے گزرتا ہے اور  $P$  پر منحنی  $C$  کے ماسی خط پر عمود وار ہے نقطہ  $P$  پر منحنی  $C$  کا عمادی مستوی (ٹانژنٹ پلین) کہلاتا ہے۔

اگر فضا میں واقع ایک منحنی  $C$  پر دو متصل نقطہ  $P$  اور  $Q$  ہوں تو مستوی  $PQR$  کا انتہائی مقام جبکہ  $Q$  اور  $R$  مائل پر  $P$  ہوتے ہیں۔ نقطہ  $P$  پر منحنی  $C$  کا لنگی (لوٹ) یعنی والا مستوی (انگیوینگ پلین) کہلاتا ہے۔ پس نقطہ  $P$  پر کا لنگی مستوی منحنی  $C$  کے ساتھ جنٹین نقطہ ماسی رکھتا ہے۔ یہ الفاظ دیگر نقطہ  $P$  پر کا لنگی مستوی وہ مستوی ہے جو نقطہ  $P$  پر کے ماسی خط میں سے گزرتا ہے اور جس پر منحنی  $C$  پر کے متصل نقطہ  $Q$  پر کا ماسی واقع ہے منحنی  $C$  کے کسی نقطہ  $P$  پر لنگی مستوی نقطہ پر کے عمادی مستوی پر عمود وار ہوتا ہے۔

کوئی خط جو منحنی  $C$  کے نقطہ  $P$  میں سے گزرتا ہے اور منحنی  $C$  کے نقطہ  $P$  پر کے ماسی خط پر عمود وار ہے منحنی  $C$  کے نقطہ  $P$  پر کا ایک عماد کہلاتا ہے۔ اس لیے منحنی  $C$  کے نقطہ  $P$  پر عمادوں کی تعداد لامتناہی ہے چونکہ لنگی مستوی عمود وار ہے عمادی مستوی پر اس لیے ایک ایسا عماد ہوگا جو لنگی مستوی میں واقع ہے نیز ایک اور عماد ہوگا جو لنگی مستوی پر عمود وار ہے۔ وہ عماد جو منحنی  $C$  کے نقطہ  $P$  پر کے لنگی مستوی میں واقع ہے منحنی  $C$  کے نقطہ  $P$  پر کا صدر عماد کہلاتا ہے۔

ظاہر ہے کہ منحنی  $C$  کے نقطہ  $P$  پر کا ماسی خط صدر عماد اور ثانوی عماد دونوں پر عمود وار ہوتا ہے۔ فضا میں بنے ہوئے ایک

جیومیٹری کی وہ شاخ جس میں تین ابعادی اقلیدسی فضا میں بنے ہوئے منحنیوں اور سطحوں کے ذاتی خواص پر بحث کی جاتی ہے "تفرقی جیومیٹری" کہلاتی ہے۔ عام صورت میں اگر فضا لازماً اقلیدسی نہ ہو تو اس کے عناصر میں سے ایک کے قریب میں منحنی سطحوں اور متنوع یا اعلیٰ کثیر البعدی فضاؤں کے خواص کے نظریہ پر بحث "تفرقی جیومیٹری" کہلا سکتی ہے۔

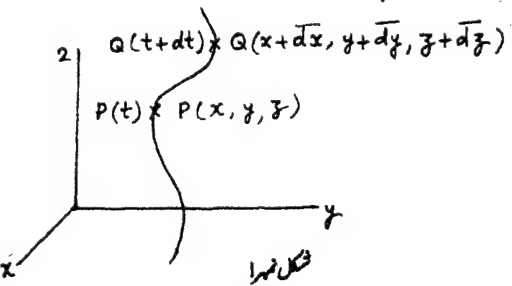
تفرقی جیومیٹری پر مبنی منحنی کہلاتی ہے اگر زیر بحث ذاتی خواص کے ساتھ پیمائش کا تصور وابستہ ہو۔

تایم کارٹیز کی مختص نظام  $(x, y, z)$  کے حوالہ سے فضا دی گئی ہے۔ اگر اس کے حوالہ سے فضا میں دو نقطہ  $(x, y, z)$  اور  $(x+dx, y+dy, z+dz)$  سے تعبیر ہوں تو ان نقطوں کا درمیانی اقلیدسی فاصلہ  $ds$  اضابط

$$ds^2 = (dx)^2 + (dy)^2 + (dz)^2 \dots I$$

سے دیا جاتا ہے۔

فضا میں بنے ہوئے ایک منحنی کی تعریف فیرتاج مساواتوں کے ایک جوڑے  $x = x(t), y = y(t), z = z(t)$  اور  $t = 0$  سے  $t = 1$  کے درمیان واقع ہونے والی قوس  $PQ$  کا



نقطوں  $t_0$  اور  $t_1$  کے درمیان واقع ہونے والی قوس  $PQ$  کا

منحنی C کے کسی نقطہ P پر تین باہم علی القول کم خطوں کا ایک گروہ ہے جو نقطہ P پر کے مماسی خط صدر عماد اور ثانوی عماد پر مشتمل ہے۔

وہ مستوی جس میں مماسی خط اور ثانوی عماد واقع ہیں سیدھا کرنے والا مستوی (ریکٹیناٹنگ پلین) کہلاتا ہے (منحنی C کے) نقطہ P پر کے مماسی کی سمت کی تبدیلی کی شرح نقطہ P پر منحنی C کا انحناء کہلاتی ہے اور اس کو K سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ انحناء کا مقلوب یعنی  $\frac{1}{K}$

نصف قطر انحناء کہلاتا ہے اور P سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ نقطہ P پر کے ثانوی عماد کی سمت کی تبدیلی کی شرح یعنی منحنی C کے محل وقوع کی تبدیلی کی شرح "منحنی کا مروڑ" (ٹورس) کہلاتی ہے اور اس کو  $\tau$  سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ اس کا مقلوب مروڑ کا نصف قطر کہلاتا ہے۔ نقطہ P پر کے صدر عماد کی سمت کی تبدیلی کی شرح "موج انحناء" (اسکیو کروچی) کہلاتی ہے۔

منحنی کے خط مستقیم ہونے کے لیے ضروری اور کافی شرط یہ ہے کہ منحنی کے ہر نقطہ پر انحناء K صفر ہو۔ فضا میں بنے ہوئے منحنی کے مستوی منحنی ہونے کے لیے ضروری اور کافی شرط یہ ہے کہ منحنی کے ہر نقطہ پر مروڑ صفر ہو۔ انحناء اور مروڑ منحنی کے ذاتی خواص ہیں جن کے طول و عرض کے تقاطعوں کے طور پر K اور  $\tau$  دیے جائیں تو منحنی غیر بیہم طور پر سوائے اس کے فضائی وقوع کے متعین ہوتا ہے۔ ایک اسطوانہ کی سطح پر کھینچا ہوا ایک منحنی کے ہر نقطہ پر مماسی ایک ثابت خط سے ایک مستقل زاویہ بناتا ہے۔ مخروط (ایلیکس) کہلاتا ہے۔

اگر انحناء اور مروڑ کی نسبت مستقل ہو تو منحنی مخروط ہوتا ہے۔ اگر انحناء اور مروڑ دونوں مستقل ہوں تو منحنی دائری مخروط ہوتا ہے مساواتوں کا ایک سیٹ جو "فرینیٹ" کا ضابطہ کہلاتا ہے فضا میں بنے ہوئے منحنیوں کے نظریہ میں اساسی اہمیت رکھتا ہے۔ ان ضابطوں میں مماسی خط عماد اور ثانوی عماد کی سمتی جیبوب التمام کے تعریفی سرانحناء اور مروڑ کی رقوم میں بیان کئے گئے ہیں۔

منحنی C سے نقطہ P پر تین نقطہ مماس رکھنے والا دائرہ نقطہ P پر کا دائرہ انحناء یا منحنی دائرہ کہلاتا ہے۔ منحنی C سے نقطہ P پر ہر نقطہ مماس رکھنے والا کرہ نقطہ P پر کا منحنی کرہ کہلاتا ہے۔

اگر  $u$  اور  $v$  دو متبديل سیرامیٹر ہو تو دو غیر متبديل مساواتوں

$$x = x(u, v) \quad \text{اور} \quad y = y(u, v) \quad \text{III}$$

سے (مستوی پر) منحنیوں کے ایک جال کی تعریف ہوتی ہے (یعنی منحنیوں کا ایک جال متعین ہوتا ہے)۔

(II) کی ایک دی ہوئی قیمت کے لیے ان مساواتوں سے منحنیوں کے ایک قبیل کی تعریف ہوتی ہے اور یہ خطوط  $v$  خطوط کہلاتے ہیں۔ اسی طرح  $u$  کی ایک دی ہوئی قیمت کے لیے  $u$  خطوط کے قبیل کی تعریف ہوتی ہے۔ مستوی میں  $u, v$  منحنی خطی مختصات کہلاتے ہیں۔

ایک سطح S کی تعریف یا تو واحد مساوات  $z = z(x, y, f)$  سے یا متبديلي شکل میں مساواتوں کے سیٹ

$$x = x(u, v), \quad y = y(u, v), \quad z = z(u, v) \quad \text{سے کی جاتی ہے۔}$$

ایک دیہم ہونے  $u$  کے لیے مساواتوں III سے سطح S پر ایک منحنی کی تعریف ہوتی ہے اور اس منحنی کو  $v$  خط کہنا جاسکتا ہے۔ اسی طرح  $v$  کی ایک دی ہوئی قیمت کے لیے ایک خط کی تعریف ہوتی ہے۔ متبديل  $u$  اور  $v$  سطح پر کے نقطہ کے منحنی خطی مختصات یا سطحی مختصات کہلاتے ہیں  $u$  خطوط اور  $v$  خطوط متبديلي مختصات کہلاتے ہیں۔

سطح S پر کے ایک منحنی پر کے نقطہ P پر کا مماس نقطہ P پر سطح S کا ایک مماس کہلاتا ہے۔ سطح S کے نقطہ P پر کے مماسی خطوں کی تعداد لامتناہی ہے اور یہ تمام مماسی خط سطح S کے نقطہ P پر کے مماسی مستوی پر واقع ہوتے ہیں۔

سطح پر کے وہ نقطہ جہاں مماسی مستوی متعین نہیں معمولی نقطہ کہلاتے ہیں۔ اگر سطح پر کوئی نقطہ ایسا ہو جہاں مماسی مستوی متعین نہیں ہے تو یہ نقطہ نادر نقطہ (سنگولر پوائنٹ) کہلاتا ہے۔ مثلاً ایک مخروط کا راس مخروط کی منحنی سطح پر کا ایک نادر نقطہ ہے۔ سطح کے نقطہ P میں سے P پر کے مماسی مستوی پر عودوار کھینچا ہوا

خط نقطہ P پر سطح کا عمادی خط کہلاتا ہے۔ خطوط مستقیم کے ایک متبديل والے قبیل سے جس طرح کی تکوین ہوتی ہے وہ خطوط والی یعنی خط دار سطح کہلاتی ہے مثال کے طور پر مخروط، مخروط نما اور اسطوانے خطوں والی سطحیں ہیں۔ جنی خطوط مستقیم سے خطوط والی سطح کی تکوین ہوتی ہے وہ مکثون (جنیٹریس) کہلاتے ہیں۔ اگر متصل مکثون متقاطع ہوں تو یہ کہا جاتا ہے کہ خطوط والی سطح انکشاف پذیر ہے۔ مثلاً مخروط اور اسطوانے انکشاف پذیر نہیں ہیں۔ اگر متصل مکثون متقاطع نہ ہوں تو خطوں والی سطح موج سطح (اسکیو سرفیس) کہلاتی ہے۔ زائدی مکثی نما اور ایک چادری زائد ناموج سطحوں کی مثالیں ہیں۔

وہ مقدار جو سطحوں کے نظریہ میں نہایت اساسی اہمیت رکھتی ہے منحنی کی قوس کا طول ہے مساواتوں

$$I \quad \text{اور} \quad \pi \quad \text{سے قوس کا طول} \quad (ds)$$

$$(ds)^2 = E(du)^2 + F(du)(dv) + G(dv)^2 \quad \text{IV}$$

میں بیان ہوتا ہے جہاں  $F = E$  اور  $G$  مساواتوں میں دیے ہوئے

اوپر دیے ہوئے شکل میں سطح S کے نقطہ P پر سطحی عادی PN ہے تراش LPM جس کے مستوی پر PN واقع ہے عادی تراش ہے اور تراش PM<sub>1</sub> جس کے مستوی پر PN واقع نہیں ہے ایک تراش اگر ایک مائل تراش کا انحراف K سے تعبیر ہوتا ہے اور عادی تراش کا انحراف K<sub>n</sub> ہے تعبیر ہوتا ہے تو میونس نمبر کے مسئلہ کی رو سے  $K_n = K \cos \theta$  --- VII ان تراشوں کا درمیانی زاویہ  $\theta$  ہے

جیسے جیسے عادی مستوی سطحی عادی کے گرد (یعنی سطحی عادی کو محور گردش مان کر) گھومتا ہے عادی انحراف بدلتا ہے اگر سطح کے ایک نقطہ پر تمام عادی تراشوں کے لیے عادی انحراف ایک ہی ہو تو یہ نقطہ سطحی پر کائنات کا نقطہ کہلاتا ہے۔

مثال کے طور پر کرہ کی سطح پر تمام عادی تراشوں کا ایک ہی انحراف ہوتا ہے اور کرہ کی سطح پر کائنات کا نقطہ ہوتا ہے۔ نکتہ کے نقطوں کے سوال سے سطح پر کے تمام دہلیز نقطوں پر ایک نقطہ پر کی مختلف تراشوں کے لیے عادی انحراف مختلف ہوتے ہیں۔ سطح کے ایک نقطہ P پر کی عادی تراشوں میں سے دو مستویں ایسی ہوتی ہیں جن کے لیے عادی انحراف اپنی اعظم اور اقل قیمتیں اختیار کرتا ہے اور یہ مستویں جو صدر مستویں کہلاتی ہیں باہمی عمودیت قائم ہوتی ہیں۔ سطح S کے ایک نقطہ P پر انحراف (یعنی عادی انحرافوں کی اعظم اور اقل قیمتوں) کا محصورہ نقطہ P پر کائنات کا نقطہ کہلاتا ہے۔ پہلے انحراف کا نصف اسس نقطہ پر کائنات کا اوسط انحراف یا گاؤسیں انحراف یا مکمل انحراف کہلاتا ہے۔ اور اس کو K سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ K کی قیمت ضابطہ

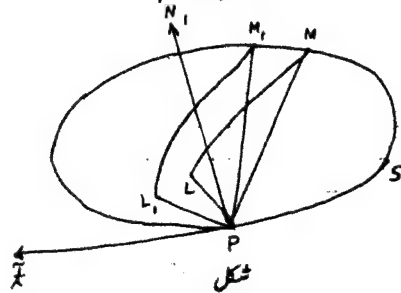
$$K = \frac{LN - M^2}{E Q - F^2} \quad \text{--- VII}$$

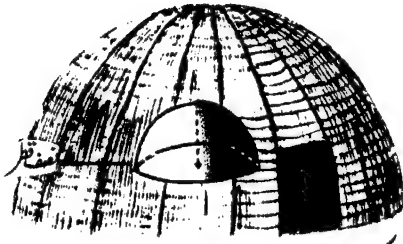
سے حاصل ہوتی ہیں۔ (دیکھو IX اور X) وہ سطح جس کے لیے پہلا انحراف صفر ہے اہل سطح کہلاتی ہے۔ انکشاف پذیر سطحوں کے لیے گاؤسیں انحراف صفر ہوتا ہے۔ ایک سطح پر کھینچا ہوا ایسا منحنی جس کی سمت ہر نقطہ پر کی ایک صدر سمت ہے خط انحراف کہلاتا ہے۔ ایک سطح پر کسی نقطہ پر کے خطوط انحراف ایک دوسرے کو عمودیت قائم قطع کرتے ہیں۔ اسس کے لیے ضروری اور کافی شرائط کہ انحراف کے خطوط متبادل منحنی ہوں یہ ہے کہ  $M = 0$  اور  $F = 0$  اس درجہ سے اکثر یہ ہولت بخش ہوتا ہے کہ ان خطوں کو مختصات خط منتخب کیا جائے۔

اگر سطح S پر کائنات نقطہ P ہو اور S پر اس کا ہمسایہ یا متصل نقطہ Q ہو اور S کے لیے P اور Q پر کے ماسی مستوی خط XY پر وہ قطع کریں تو خطوط PQ اور XY کی انتہائی سمتیں جب کہ Q مائل پر ہوتا ہے نقطہ P پر کی حدود سمتیں کہلاتی ہیں۔ ایک سطح پر کائنات منحنی جس کی سمت ہر نقطہ پر خود مزدوج ہے متقابل خط کہلاتا ہے۔ ایک سطح کے ہر نقطہ میں سے عام طور پر دو متقابل خط گذر تے

جو  $\alpha, \beta$  کے جزوی تفرقی سرور کے تعامل ہیں یہ مقادیر پہلے اسس مقادیر کہلاتے ہیں۔ مساوات IV کی دائیں جانب سطح کی پہلی اسس شکل کہلاتی ہے۔ پہلی اسس شکل جو توس طول (ds) کا ناپ ہے سطح کا "میٹرک" یہی کہلاتی ہے میٹرک جو جغیر ہے بلحاظ تمام مختص جویلات کے اور غیر منحنی ہے۔ اور سطح کے صرف نادر نقطوں پر مقرر ہوتا ہے۔ اگر سطح S پر کے نقطہ P کے مختصات  $u, v$  ہوں اور S پر ایک متصل نقطہ Q ہو جس کے مختصات  $(u+du, v+dv)$  ہوں تو نقطہ P پر سطح S کے ماسی مستوی سے نقطہ Q کے عمودی ناصل GR کا ناپ (d) بھی تفرقی جیومیٹری میں ایک خاص مقام رکھتا ہے۔

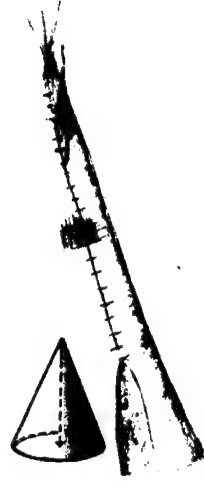
--- VIII  $L du^2 + 2M(du)(dv) + N dv^2$  کے جہاں N, M, L تعامل ہیں (u) اور (v) کے کائنات سے  $\alpha, \beta$  کے پہلے اور دوسرے رتبوں کے جزوی تفرقی سرور کے عمل VIII دوسری اسس شکل کہلاتا ہے اور L, M, N دوسرے اسس مقادیر کہلاتے ہیں۔ اگر سطح S پر کے کسی منحنی C کے لیے جملہ VIII صفر ہو تو یہ منحنی C ایک متقاربی منحنی کہلاتا ہے پہلے اور دوسرے اسس مقادیر غیر تابع نہیں ہیں بلکہ گاؤسیں کو دائرہ مساواتوں کے سیٹ کی شکل کی چند شرطوں سے مربوط ہے۔ اگر پہلی اور دوسری اسس مقادیر دی گئی ہوں تو سطح پر غیر ابہام کے فضائیں اپنے مقام تک مستقیم ہوتی ہیں۔ سطح S پر کے ایک نقطہ P میں سے گزرتے والا مستوی جس تراش میں سطح کو قطع کرتا ہے وہ سطح S کی ایک تراش کہلاتی ہے اگر سطح S پر کے نقطہ P پر کے عادی میں سے گزرتے والا مستوی سطح کو منحنی C پر قطع کرتا ہے تو منحنی C سطح S کی عادی تراش کہلاتا ہے۔ اگر قاطع مستوی نقطہ مذکور پر کے عادی میں سے نہیں گزرتا ہے تو منحنی C سطح S کی ایک مائل تراش کہلاتا ہے۔ نقطہ P پر عادی تراش کا انحراف قاطع مستوی کی سمت میں سطح S کا عادی انحراف کہلاتا ہے۔ ایک ہی سمت سے تماس رکھنے والے تمام منحنیوں کے لیے ایک ہی عادی انحراف ہوتا ہے۔ 1 عادی انحراف کا معکوب عادی انحراف کا نصف قطر کہلاتا ہے۔



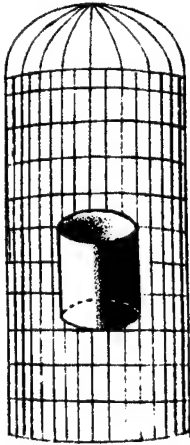
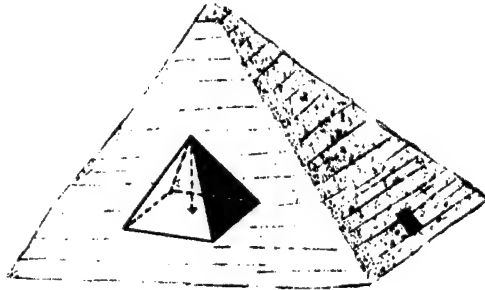
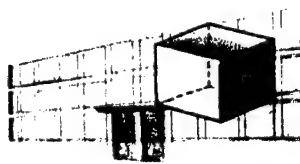


کرہ

کرہ حجم



مخروط

اسطوانہ حجم = قاعدہ کا رقبہ  $\times$  بلندیہرم حجم =  $\frac{1}{3}$  قاعدہ کا رقبہ  $\times$  بلندیحجم = طول  $\times$  عرض  $\times$  بلندی

مستطیلی ٹھوس

یہ تصویریں واضح کرتی ہیں کہ عصرِ جدید اور عصرِ جدید کی عمارتوں میں کتنی سادہ جیومیٹریہ اشکال استعمال ہوتی ہیں۔

کے طول ۵۰۴۰۲ کے متناسب ہیں، مصر میں دریائے نیل کی طغیانی باعث کھیتوں کے  
نٹے ہوئے حدود کو دوبارہ قائم کرنے کے لیے اور بادشاہوں کی مزاروں پر  
میناروں (ہیسارٹ) کی تعمیر کے لیے جیومیٹری کی ضرورت پیش آتی تھی۔

قدیم جیومیٹری وجہاً تھی یعنی جیومیٹری خاص منطقی ثبوت کے بغیر  
صرف شکل کی مدد سے تسلیم کیے جاتے تھے۔ زمانہ ماقبل تاریخ میں پارچہ  
بانی اور اسٹیمپ کی آرائش میں جیومیٹری تشاکل کام میں لایا جاتا تھا۔

جب کہ قدیم زمانہ کی فطری تحریروں کا پتہ نہیں چلا ہے تاہم کچھ فطری  
استدلال سے کام لیا گیا ہوگا کیوں کہ بعض جبری طریقے قائم الزاویہ مثلث  
کے خواص کی طرف رہنمائی نہیں کیسکتے۔

تقریباً ۶۰۰ سال قبل مسیح کے زمانہ میں  
**استدلالی جیومیٹری** یونانی استاد تھیمسٹیس نے وجہاً طور پر  
حاصل کی ہوئی جیومیٹری خواص کو ثابت کرنے کا تصور پیش کیا اور  
استدلالی ثبوت یونانی ریاضیات کا ایک مرکزی وصف بن گیا۔ سچ استدلال  
کا یہ طریقہ یونانیوں نے جیومیٹری کے مطالعہ میں استعمال کیا مطلق میں  
استعمال کیا جاتا ہے۔

ابتدائی جیومیٹری کی دو شاخیں ہیں (۱) مسوی جیومیٹری یعنی دو اعدادی  
جیومیٹری جس میں ایک ہی مسوی پر کئی شکلوں کے خواص پر بحث کی جاتی  
ہے اور (۲) محسوس یعنی تین اعدادی جیومیٹری۔

**اقلیدی جیومیٹری** مسیح کے زمانہ میں اسکندریہ میں درس دیتا تھا  
جیومیٹری پر پہلی درسی کتاب تالیف کی۔ اقلیدس کی یہ درسی کتاب ۱۳  
مقاول (یعنی ۱۳ ابواب) پر مشتمل ہے اور ۲۰۰ سال سے جیومیٹری کی  
مبانی درسی کتاب کے طور پر استعمال ہوتی رہی ہے۔

اقلیدس اپنے مشہور مقالوں کا صرف مولف تھا مصنفت یا موجد  
نہیں تھا۔ اقلیدس نے اپنے زمانہ تک جیومیٹری کی جو معلومات حاصل تھیں  
انہیں منظم درسی کتاب کی شکل میں پیش کیا۔

تعریفوں، مفروضوں (Axioms) اور موضوعوں (Postulates)  
سے شروع کر کے اقلیدس نے جیومیٹری کے مسئلے ثابت کیے۔

اقلیدس کی دی ہوئی تعریفیں تشریحوں کا ایک عجیب مجموعہ ہیں۔ مثال کے  
طور پر دو اہم مسئلے یہاں پیش کیے جاتے ہیں۔

(۱) اگر ایک مثلث کے دو ضلع مساوی ہوں تو ان ضلعوں کے مقابل کے  
زاویے بھی مساوی ہوتے ہیں۔

(۲) دائرہ کے مرکز سے کسی وتر کے وسطی نقطہ کو ملانے والا خط وتر  
مذکور پر عمود وار ہوتا ہے

اقلیدی جیومیٹری میں ایک دیکھتے ہوئے نقطہ میں سے ایک نیچے  
ہوئے خط کے متوازی ایک اور صرف ایک خط ہوتا ہے۔ یہ ”پے فیئر“  
موضوع ہے۔ BOLYAI اور LOBACHEVSKY کی محیر  
اقلیدی جیومیٹری میں ایک دیکھتے ہوئے نقطہ میں سے گزرنے والے

میں جو حقیقی اور مختلف منطق یا خیالی ہوتے ہیں بموجب اس کے کہ  
 $\infty$  (۳- LN) اگر سطح اقلی ہو تو متقارب خطوط اعلیٰ القواہم  
ہوتے ہیں۔

ایک سطح کے ہر نقطہ میں سے ایک دی ہوئی سمت میں ایک منحنی  
ہوتا ہے جس کے لمبی مستوی پر اس سمت میں اس نقطہ پر سطح کا عادی واقع ہوتا ہے  
منحنی اس سطح پر کا ایک ارضی خط کہلاتا ہے۔ سطح کا عادی ارضی خط کے  
صدر عادی منطبق ہوتا ہے۔ ارضی خط کا انحناء منحنی کے مماسی کی سمت  
میں سطح کا عادی انحناء ہے۔ ایک سطح پر کے دو نقطوں کے مابین اقل  
تیسرے طول کی قوس ان دو نقطوں میں گزرنے والے ارضی خط کی قوس  
پر واقع ہے۔ پس ایک سطح پر کا ارضی خط اس سطح پر کے دو نقطوں  
کے مابین اقل ترین فاصلہ کا طریق ہے۔ ایک سطح پر کے ارضی خط صرف  
F اور E پر منحصر ہوتے ہیں۔ ایک کرہ کی سطح پر کے ارضی خطوط  
کرہ پر کے بڑے دائرے ہیں۔ مستوی سطح پر ارضی خطوط خطوط متقیم  
ہیں۔

ایک سطح پر کے ایک منحنی کے انحناء سمتی کے مماسی جزو کی مقدار ارضی انحناء کہلاتی ہے  
ارضی انحناء سطح پر کے منحنی کی ایک ذاتی جیومیٹری مقدار ہے۔ اور اس  
کے انحناء اور سطح کے لمبی مستوی اور سطح کے مماسی مستوی کے  
درمیان زاویہ کی حسب التمام کے حاصل ضرب کے مساوی ہوتی ہے  
اس کے لیے ضروری اور کافی شرط کہ ایک سطح پر کا ایک منحنی ایک  
ارضی خط ہو یہ ہے کہ منحنی کے ہر نقطہ پر منحنی کا ارضی انحناء صفر ہو۔

## جیومیٹری (علم ہندسہ)

جیومیٹری ریاضیات کی وہ شاخ ہے جس میں فضا، اور فضا میں  
واقع شکلوں کے خواص پر بحث کی جاتی ہے۔

قدیم تحریری دستاویزات میں جیومیٹری کا جو ذکر پایا جاتا اس سے  
جیومیٹری کی اہمیت کا اندازہ ہوتا ہے۔

اصطلاح جیومیٹری دو یونانی لفظوں "Geo" "Met" سے  
جن کے معنی زمین اور ناپ ہیں حاصل کی گئی ہے۔ قدیم بابلی اور یونان کے  
بشندے فضا کی پیمائش سے متعلق اساسی ضابطوں سے واقف تھے تقریباً  
تین ہزار سال قبل مسیح کی چینی مٹی کی تختیوں پر قائم الزاویہ مثلث کی مشہور  
”خاصیت“ (جو غلط طور پر فیثاغورث کا مسئلہ کہلاتی ہے) دکھائی گئی ہے۔ بابلی  
ریاضیات میں کثرت کے ساتھ ایسے قائم الزاویہ مثلث کا ذکر ہے جن کے ضلعوں

فرض کرو کہ طول کی کسی اکائی کی رقوم میں (ON) اور (NP) کے ناپ ترتیب وار (x) اور (y) ہیں۔ جب اعداد x اور y نقطہ P کے مختصات (COORDINATES) کہلاتے ہیں اور نقطہ P کو حالت  $P(x, y)$  سے تعبیر کیا جاتا ہے فاصلہ ON کی حالت مثبت لی جاتی ہے جب کہ ON اور NP کی سمت ایک ہی ہو اور یہ صورت دیگر منفی لی جاتی ہے۔ اس طرح NP کی طول مثبت لیا جاتا ہے جب کہ NP اور y کی سمت ایک ہی ہو اور یہ صورت دیگر منفی لیا جاتا ہے مندرجہ بالا طریقے سے کسی نقطہ P کے مختصات کو (x, y) سے تعبیر کر کے خط مستقیم، دائرہ اور کسی دیئے ہوئے گراف کی مساواتیں  $(x, y)$  کی رقوم میں حاصل کی جاتی ہیں۔ خط مستقیم کی مساوات x اور y میں درجہ اول کی ہوتی ہے اور اس کی عام شکل ہے

$$ax + by + c = 0$$

کسی گراف کی مساوات کی مدد سے اس گراف کے خواص حاصل کئے جاسکتے ہیں۔ جیومیٹری کے مطالعہ کا یہ طریقہ تحلیلی طریقہ یا کارٹیری طریقہ کہلاتا ہے۔ اکثر صورتوں میں مسئلوں کے ثبوت اور سوالوں کے حل کے لئے تحلیلی طریقہ نہایت سہولت بخش ہوتا ہے۔

تین البعادی جیومیٹری کی تحلیلی تشکیل کے لئے باہم علی التوہم تین سطح عمود  $OX, OY, OZ$  لئے جاتے ہیں اور کسی نقطہ P کے مختصات  $(x, y, z)$  ہوتے ہیں۔ تین البعادی میں مستوی سطح کی مساوات درجہ اول کی یعنی  $ax + by + cz + d = 0$  شکل سے ملتی ہے۔ تین البعادی تحلیلی جیومیٹری کے طریقے سے کرہ، ناقص غاویزہ کے خواص حاصل کئے جاسکتے ہیں۔

**قطب مختصات** کسی نقطہ P کا کارٹیری مختصات  $(x, y)$  کی بجائے قطبی مختصات  $\theta, \rho$  اور  $\theta = \angle P$  اور  $\rho = OP$

اس طریقے سے کسی گراف کی قطبی مساوات یعنی  $(\rho, \theta)$  میں مساوات حاصل کی جاسکتی ہے۔ مخروطات کے خواص کے مطالعہ کے لیے قطبی مساواتیں سہولت بخش جاتی ہیں

حوالہ کے تمام محوروں کی بجائے ماں محور بھی لئے جاسکتے ہیں البتہ ماں کارٹیری محوروں کی صورت میں الجبرائی عمل کسی قدر طولانی ہوتا ہے۔

**تظیل (پروجیکشن)** فرض کرو کہ مستوی سطح  $\pi$  پر ایک باہر ایک ثابت نقطہ (V) ہے اور سطح S پر کا کوئی نقطہ P ہے۔ اگر خط (VP) ایک اور ثابت مستوی  $\pi$  سے نقطہ P پر ملے تو کہا جاتا ہے کہ اس کے V کے لحاظ سے نقطہ P کا ظل نقطہ P ہے۔ اس طرح سے شکل S کے جواب میں مستوی  $\pi$  پر ایک تشکیل S حاصل ہوتی ہے۔ جو اس V کے لحاظ سے مستوی

ہے شمار ہم مستوی خط ہوتے ہیں جو ایک دیئے ہوئے خط کو قطع نہیں کرتے ہیں۔

اقطیس کے متوازی موضوع کی بجائے "ریان" نے یہ موضوع اختیار کیا کہ "ہر دو ہم مستوی خط ایک دوسرے کو قطع کرتے ہیں" یعنی غیر متقاطع ہم مستوی خط دو دہیں رکھتے ہیں۔

اقطیس کے متوازی موضوع کی مدد سے تشکیل دی ہوئی جیومیٹری "مکانی" Parabolic جیومیٹری کہلاتی ہے۔

ناندی Lobachevsky اور Bolyai کی جیومیٹری

ناندی Hyperbolic جیومیٹری کہلاتی ہے۔

"ریان" (1828) کی جیومیٹری ناقص Elliptic جیومیٹری کہلاتی ہے۔

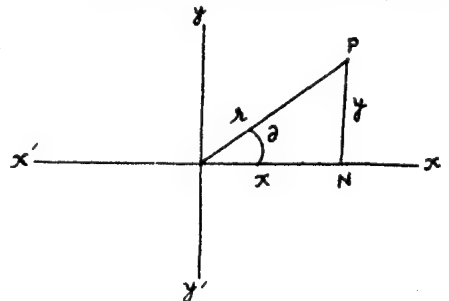
ناندی جیومیٹری میں کسی مثلث کے تینوں زاویوں کا مجموعہ دو قائمہ زاویوں سے کم ہوتا ہے۔

ریان کی ناقص جیومیٹری میں کسی مثلث کے تینوں زاویوں کا مجموعہ دو قائمہ زاویوں سے بڑا ہوتا ہے اور مثلث کے تین زاویوں کے مجموعہ اور دو قائمہ زاویوں کے فرق پر مثلث کا رقبہ منحصر ہوتا ہے۔ ناقص جیومیٹری میں فضا شاہی (Finite) ہے لیکن محدود Bounded نہیں ہے۔ آئین اسٹائن کے نظریہ اضافیت میں ناقص جیومیٹری سے استفادہ کیا جاتا ہے۔ کسی علی غرہ کی مدد سے یہ نہیں بتایا جاسکتا کہ مذکورہ بالا جیومیٹریوں میں سے کون سی درست ہے۔

چوں کہ آئین اسٹائن کے نظریہ اضافیت میں ریان کی ناقص جیومیٹری سے استفادہ کیا جاتا ہے اور اضافیت کے نتائج کی عملی تصدیق کی گئی ہے اس لیے یہ مانا جاتا ہے کہ ناقص جیومیٹری سے فضاء کے خواص تعبیر ہوتے ہیں۔

**تحلیلی جیومیٹری** جیومیٹری کی تشکیل میں عناصر (یعنی اقطیس جیومیٹری کے طریقے) کی بجائے فرض کا محور نسلی اور باضی دانہ ڈیکارٹ نے 1637 میں جب ذیل تحلیلی طریقہ پیش کیا۔

فرض کرو کہ  $OX$  اور  $OY$  دو باہم علی التوہم متقاطع خط ہیں۔ ان خطوں کو حوالہ کے محور مانا جاتا ہے اور نقطہ (O) ابتدا ہے۔ اگر خطوں  $OX$  اور  $OY$  کے مستوی پر کوئی نقطہ P ہو تو اسے  $OX$  پر عمود PN نکالو۔





ہر شکل کا نل ہے۔ شکلوں کے ایسے خواص جو نل لینے پر بھی برقرار رہتے ہیں "تخلیل خواص" کہلاتے ہیں۔ مثلاً خط نقطوں کے نل ہم خط نقطے ہوتے ہیں۔

(۱) متوازی خطوں کے نل مرکز خط ہوتے ہیں۔

(۲) اگر مستوی  $\pi$  پر چار ہم خط نقطے  $A, B, P, Q$  ایسے ہوں کہ

$$\frac{AP}{PB} = \frac{AQ}{BQ}$$

تو مستوی  $\pi$  پر چار ہم خط نقطے

ایسے حاصل ہوں گے کہ

$$\frac{A'P'}{P'B'} = \frac{A'Q'}{B'Q'}$$

تخلیلی خواص کی مدد سے شکل کے خواص کے متناظر خواص حاصل کئے جاسکتے ہیں۔ اس طرح سے جو میٹریشی شکلوں کے خواص کی تہم کی جاتی ہے۔ مثلاً راس (۷) کے نل سے ایک دائرہ کا نل ایک مخروطی تراش ہوتی ہے اور دائرہ کے خواص کی تہم سے مخروطی تراش کے خواص حاصل ہوتے ہیں۔

جو میٹریشی میں نقطوں خطوں مستوی اور دیگر سطحوں کے باہمی فضائی ریشتموں پر بحث کی

جاتی ہے۔ یہ تہمیری اور انجینیری نقشوں کی تیاری کے لئے نظری اساس فراہم کرتا ہے۔ اس طریقہ سے تین البعادی اشیا کو دو البعادی نقشوں سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

عمودی تخلیل یہ عمودی تخلیل کا طریقہ ہے۔ اس طریقہ میں زیر بحث شے سے تخلیل کے تین باہمی علی القوائم مستویوں پر عمود وار خط لئے جاتے ہیں۔ اور تخلیل کی سطحوں پر کی شکلوں کی مدد سے زیر بحث مسئلے حل کیے جاتے ہیں۔

اختتامی نوٹ - اعلیٰ تعلیم میں جو میٹریشی کی اہمیت کے مد نظر افلاطون کے مدرسہ کے باب داخلہ پر حسب ذیل کتبہ نصب تھا۔

"کوئی شخص جو "جو میٹریشی" سے واقف نہ ہو اس مدرسہ میں داخلہ نہ ہو"

# حرکیات

حرکیات میکانیات کی وہ شاخ ہے جو درہ یا ذروں کے نظام کی حرکت سے بحث کرتی ہے۔ حرکیات بالعموم دو حصوں میں تقسیم ہوتی ہے۔

(۱) ہندسی حرکیات جو قوت کیست اور توانائی سے قطع نظر صرف حرکت

کی ہندسی خصوصیات سے متعلق ہوتی ہے (۲) حرکیات جو اجسام کی حرکت، برقوتوں کے اثرات سے متعلق ہوتی ہے۔

کسی نقطہ یا جسم کی حرکت کو بیان کرنے کے لیے دو چیزوں کی ضرورت ہوتی ہے۔

(۱) حوالہ کے محور (۲) وقت جس حرکت سے ہم بحث کرتے ہیں وہ گرد و پیش کے اجسام کے لحاظ سے اضافی حرکت ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ مطلق وقت نامی کوئی چیز وجود نہیں رکھتی۔ ثوابت کے لحاظ سے زمین کی گردشی حرکت جس سے دن شمار ہوتا ہے وقت کی اکائی سمجھی جاتی ہے جسے گھنٹوں دقیقوں اور ثانیوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

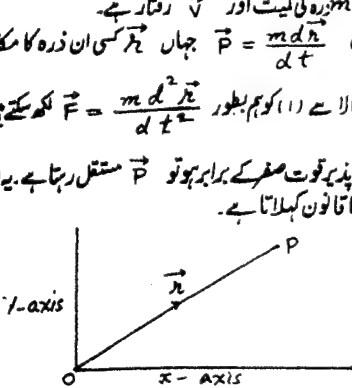
ذرہ کی حرکت کے سلسلہ میں جو بنیادی طبیعیات استعمال ہوتی ہے وہ نیوٹن کے قوانین حرکت کے کایہ دوم پر مشتمل ہوتی ہے۔ اس قانون کو بنیادی علم تعارض باقوت اور یکیت کی تعریف کے طور پر مان لیا جاتا ہے۔ ایک ذرہ کے لیے اس کی ریاضیاتی شکل حسب ذیل ہے۔

$$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt} \quad (۱)$$

جہاں  $\vec{F}$  قوت کا سمتیہ اور  $\vec{p}$  معیار حرکت کا سمتیہ جو  $m\vec{v}$  تعبیر ہوتا ہے جب کہ  $m$  ذرہ کی کیت اور  $\vec{v}$  رفتار ہے۔

اس طرح  $\vec{p} = \frac{m d\vec{r}}{dt}$  جہاں  $\vec{r}$  کسی ان ذرہ کا مکانی سمتیہ مذکورہ بالا سے (۱) کو کم بطور  $\vec{F} = \frac{m d^2\vec{r}}{dt^2}$  لکھ سکتے ہیں۔

اگر ذرہ پر عمل پذیر قوت صفر کے برابر ہو تو  $\vec{p}$  مستقل رہتا ہے۔ یہ بقائے معیار حرکت کا قانون کہلاتا ہے۔



اگر  $O$  مبداء ہو اور  $ox$  اور  $oy$  حوالہ کے علی القوائم محاور جو حرکت پذیر نقطہ  $P$  کا زاوی معیار حرکت  $\vec{r}$  بطور ذیل تعریف کیا جاتا ہے۔

$$\vec{r} = \vec{r} \times \vec{p} \quad (۲) \quad \text{مبداء } O \text{ کے گرد قوت } \vec{F} \text{ کا موڑ } N \text{ (۳) } \vec{N} = \vec{r} \times \vec{F}$$

تعریف ہوتا ہے۔ اب ہم لکھ سکتے ہیں

$$\vec{N} = \vec{r} \times \frac{d}{dt} (m \vec{v})$$

$$\sum_i \vec{F}_i + (\vec{F})_e = \frac{d\vec{P}_i}{dt} \quad \text{--- (8)}$$

جہاں  $\sum_i \vec{F}_i$  ہے  $\vec{F}$ ۔ دس ذرہ بردیگر ذروں کے باعث عمل کرتی ہوئی قوت ہے اور  $(\vec{F})_e$  خارجی قوت ہے۔ اب اگر  $\sum_i \vec{F}_i$  نیوٹن کے گریجویٹ کی ابتداء کرتی ہے تو پورے نظام کی حرکت پر غور کرنے سے  $\sum_i \vec{F}_i$  صفر کے برابر ہو جاتا ہے۔ اس طرح ذروں کے نظام کی حرکت کی مساوات ہو جاتی ہے۔

$$\sum_i \frac{d\vec{P}_i}{dt} = \sum_i \vec{F}_i$$

$$\sum_i m_i \frac{d^2 \vec{r}_i}{dt^2} = \sum_i \vec{F}_i \quad \text{یا}$$

لبم سم  $\vec{R}$  کی حسب ذیل تعریف کرتے ہیں۔

$$\vec{R} = \frac{\sum_i m_i \vec{r}_i}{\sum_i m_i} = \frac{\sum_i m_i \vec{r}_i}{M}$$

جہاں  $M$  کل ذرات کی کمیت ہے۔ مساوات (۹) ہوگی

$$\frac{M d^2 \vec{R}}{dt^2} = \sum_i \vec{F}_i \equiv \vec{F} \quad \text{--- (10)}$$

اس طرح ذرات کے نظام کی حرکت کی کمیت  $M$  والے ذرہ کی حرکت کو ظاہر کرتی ہے جہاں کمیت  $M$  نظام کے مرکز ثقل پر متوقع متصور ہوگی۔

نظام کا خطی معیار حرکت ہوگا

$$\vec{P} = \sum_i \vec{P}_i = \sum_i m_i \frac{d\vec{r}_i}{dt} = \frac{M d\vec{R}}{dt}$$

اس طرح اب مساوات (۱۰) ہوگی۔

$$\frac{d\vec{P}}{dt} = \vec{F} \quad \text{--- (11)}$$

اگر  $\vec{F} = 0$  تو  $\vec{P}$  مستقل ہوگا یہ خطی معیار حرکت کی بقا کا قانون کہلاتا ہے۔ نظام کی زاوی معیار حرکت کے لیے ہمارے پاس ذیل کی مساوات

$$\sum_i \vec{r}_i \times \left( \frac{d\vec{P}_i}{dt} \right) = \sum_i \left( \vec{r}_i \times \vec{P}_i \right) \quad \text{--- (12)}$$

نظام کے زاوی معیار حرکت کا سمت  $\vec{L}$  بطور ذیل تعریف کیا جاتا ہے۔

$$\vec{L} = \left( \sum_i \vec{r}_i \times \vec{P}_i \right) \quad \text{تب}$$

$$\frac{d\vec{L}}{dt} = \sum_i \left\{ \vec{r}_i \times \left( \vec{F}_i \right) \right\} + \sum_i \left( \vec{r}_i \times \vec{F}_i \right) \quad \text{(12)}$$

عمل اور رد عمل کے قانون کے تحت مساوات بالا کی آخری رقم صاف ہو جاتی ہے اور ہمیں حاصل ہوتا ہے

$$= \frac{d}{dt} (\vec{r} \times m \vec{v})$$

$$\vec{N} = \frac{d\vec{L}}{dt} \quad \text{--- (4)}$$

اگر  $N = 0$  تو  $\vec{L}$  مستقل رہتا ہے یہ زاوی معیار حرکت کے بقا کا قانون کہلاتا ہے اگر خارجی قوتوں کا مرکوز صفر ہو تو زاوی معیار حرکت مستقل رہتا ہے۔

ذرہ کے لیے بقائے توانائی کا قانون — ذرہ  $P$  کے  $A$  سے  $B$  تک حرکت کرنے میں قوت  $\vec{F}$  کا کام  $W$  بطور ذیل تعریف کیا جاتا ہے۔

$$W = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{s} \quad \text{--- (5)}$$

جہاں  $\vec{F}$  اور  $d\vec{s}$  کا عددی حاصل ضرب ہے۔ اوپر کی مساوات یوں بھی لکھی جاسکتی ہے۔

$$W = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{s} = m \int_A^B \frac{d\vec{v}}{dt} \cdot d\vec{s}$$

$$= \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2) \quad \text{--- (6)}$$

چونکہ  $\frac{1}{2} m v^2$  سے ذرہ کی توانائی بال حرکت تعبیر ہوتی ہے اس لیے قوت کا کام توانائی بال حرکت کی تبدیلی کو ظاہر کرتا ہے۔

قوت  $\vec{F}$  کو بطور  $\vec{F} = -\nabla \phi$  لیا جاتا ہے جبکہ وہ توانائی ہو جہاں  $\phi$  ایک عددی تقاضا ہے جسے توانائی بالقوہ کہا جاتا ہے۔ مساوات (۶) سے حاصل ہوتا ہے۔

$$\frac{1}{2} m v_A^2 + \phi_A = \frac{1}{2} m v_B^2 + \phi_B \quad \text{--- (7)}$$

یہ بقائے توانائی کی مساوات کہلاتی ہے۔ اگر خارجی قوت قوی ہو تو حرکت پذیر ذرہ کی مجموعی توانائی مستقل رہتی ہے۔

اوپر کے تمام نتائج کو ذروں کے نظام کی حرکیات کے نظام کی صورت

میں عمومی شکل دی جاسکتی ہے اس صورت میں ہمیں نظام پر عمل پیرا خارجی قوتوں کو جو نظام کے باہر سے عمل کرتی ہیں نظام کے اندر عمل کرنے والی قوتوں سے تیز کرنا پڑتا ہے۔

ہم نظام کے  $N$  ذروں پر غور کرتے ہیں۔ اس پر اطراف میں وقوع پذیر دیگر ذرات کی قوتوں کے علاوہ نظام کے باہر سے عمل پیرا قوت بھی ہوتی ہے۔ اگر اس کے معیار حرکت کو  $P_N$  سے ظاہر



$$\frac{\partial H}{\partial p_k} = \dot{q}_k$$

$$\frac{\partial H}{\partial q_k} = -P_k$$

اور یہ ہملٹن کی وتری مساواتیں ہیں جو نظام کی حرکت کو تحلیلی طور پر بیان کرتی ہیں۔

## ریاضی

ریاضی بنی نوع انسان کے ساتھ ہمیشہ شروع ہوئی ابتدا میں گنتی اور پھر زراعت اور تعمیر کے سلسلے میں طول، حجم اور وزنی کے محاسبات نے آہستہ آہستہ جنم لیا۔

قدیم مصر میں وادی نیل کی زراعت اور فنی تعمیر کی ضرورتوں کے ضمن میں حساب اور مساحت کے مسائل پیش آئے۔ خطی مساواتوں کو حل کیا گیا اور مساحت میں مثلث کا رقبہ دائرہ کا تقریبی رقبہ اور ناقص مخروط کے حجم کے حسابے حاصل کیے گئے۔

حساب میں اعشاریہ نظام رائج تھا مگر جگہ جگہ کی قدر کا تعین ان میں رائج نہ تھا بلکہ اعلیٰ اعشاریہ عدد کے لیے ایک جدا رمز استعمال ہوتا تھا جیسوہوٹا میں ہیری حکمران (۲۱۰۰ مسیح قبل اسکے ریکارڈ سے ظاہر ہوتا ہے کہ ان میں مصری اور سامی نظام رائج تھا اور مصریوں کے برعکس سامی اور سامی نظام میں جگہ کی قدر کا رواج تھا۔ مثال کے طور پر سامی نظام میں  $1 \times 60 + 1 = 11$  اور  $2 \times 60 + 3 = 23$  اور مصری نظام میں  $1 \times 10 + 1 = 11$  اور  $2 \times 10 + 3 = 23$  ۱۹۵۰ء قبل مسیح کے قریب اہل بابل درصفت خطی مساواتیں بلکہ خاص قسم کی دوسرے اور جو تھے درجہ کی مساواتوں کو حل کرنے کا ٹکڑا رکھتے تھے۔ ان کے پاس جیومیٹری کے مسائل الجبر کے مسائل سے ملوث تھا۔ فیثاغورث کے مسئلہ کا انھیں علم تھا

بابل میں علم ہیئت کے فروغ کے ساتھ ساتھ تحفہ کی مہارت بھی پیدا ہوئی اور اس کے ساتھ ہی ساتھ علمی مسائل کے حل کے بجائے غاص علمی تحفہ کا عنصر پیدا ہوا۔ ڈیو کے جزر و مرجع کی انھوں نے ابھی تقریبی قیمت حاصل کی۔

ہندوستانی ریاضی دانوں نے زیادہ تر بطورہ طالعہ کام کیا ہے صفحہ کا استعمال اور اعشاریہ نظام میں جگہ کی قدر ہندوستانی ریاضی دانوں کا ایک اہم کارنامہ ہے جس کے باعث تحفہ کاری میں ایک انقلابی تبدیلی آئی۔ ہندوؤں کے سلسلہ میں مربع مستطیل کی بناوٹ ایک مربع کے دتر اور اس کے ضلعوں میں رشتہ اور دائرہ اور مربع کے رقبہ کی مماثلت کے طریقے بتائے گئے ہیں۔ ۲ کے جذر کے لیے اور ۳ کے لیے حسب ذیل تحفے دیے گئے ہیں۔

اگر دونوں طوں  $m$  سے ضرب دے کر جمع کریں تو حاصل ہوتا

$$\frac{d}{dt} \left[ \frac{\partial}{\partial p_k} \left( \sum m_i \dot{x}_i^2 \right) \right] = \sum m_i \dot{x}_i \frac{\partial \dot{x}_i}{\partial p_k} + \sum m_i \frac{\partial \dot{x}_i^2}{\partial p_k}$$

$$\frac{d}{dt} \left[ \frac{\partial T}{\partial p_k} \right] = Q_k + \frac{\partial T}{\partial q_k} \quad (18)$$

جہاں  $Q_k$  عمومی قوتیں کہلاتی ہیں۔

مساوات بالا سے  $k=1, 2, \dots, 3N-K$  کے لیے

$$Q_k = - \frac{\partial V}{\partial q_k}$$

میں (۱۸) سے حاصل ہوتا

$$L = T - V \quad \text{جہاں} \quad \frac{d}{dt} \left( \frac{\partial L}{\partial p_k} \right) = Q_k + \frac{\partial V}{\partial q_k}$$

$L$  کو نظام کا گھرانہ کہتے ہیں۔  
مگر  $k$  کی تمام قیمتوں کے لیے  $Q_k \neq - \frac{\partial V}{\partial q_k}$  تو عمومی قوتیں گواہی نہیں

ہوں گی۔ اس صورت میں (۱۸) شکل ذیل لکھا جاسکتا ہے۔

جہاں  $Q_k$  غیر گواہی عمومی قوتیں ہیں۔

حرکت کی لگراج مساواتیں (۱۸) ہملٹن کے اصول کے ذریعہ بھی حاصل کی جاسکتی ہیں۔ یہ اصول یہ بیان کرتا ہے کہ وقت  $t$  سے وقت  $t_2$  تک کسی دیے ہوئے نظام کی حرکت اس طرح عمل میں آتی ہے کہ خطی تحفہ  $I = \int_{t_1}^{t_2} L dt$  حرکت کے طریقے کے لیے انتہائی ہوتا ہے۔ جب

$I$  انتہائی ہو تو لازماً  $\delta \int_{t_1}^{t_2} L dt = 0$  احصاء، حیضات کے اصولوں کو استعمال کرنے سے مساوات بالا سے راست لگراج مساواتیں حاصل ہوجاتی ہیں یعنی

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial L}{\partial p_k} \right) = \frac{\partial L}{\partial q_k}$$

ہملٹن تفاعل اور ہملٹن کی مساوات حرکت

$$H = \sum p_k \dot{q}_k - L$$

$$p_k = \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_k} = \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_k} \quad \text{جہاں}$$

تقریباً بالا اور احصاء کے بنیادی اصولوں کی مدد سے ہم آسانی ذیل کی مساواتیں حاصل کر سکتے ہیں

اور توسینج کی گئی۔ آریہ جھٹ (۵۰۰ عیسوی) اور برہما گپتا (۶۵۰ عیسوی) کے شہور مشہور ریاضی دان ہیں۔ ان کی خصوصیت ان کا حسابی الجبرائی کام ہے۔ انھوں نے علم ہیئت مساحت اور طرک شملت میں بھی نمایاں کام انجام دیا ہے۔ میسور کے ہادیہ (۸۵۰ عیسوی) نے ایسے مثلثوں اور ہلال مثلثی سے خوب بحث کی ہے جن کے اضلاع منطوق اعداد سے تعبیر ہوئے ہیں۔

۱۱۵۰ عیسوی (ایک ہجرتین ریاضی دان ہما سکرا گزرا ہے۔ ہما سکرا نے  $45x = 25$ ،  $x = 50$  کے دو حل  $x = 5$ ،  $x = 50$  حاصل کیے۔ ہما سکرا کی کتاب "لیلاوتی" کئی صدیوں تک مشرق میں حباب اور مست کی ایک معیاری کتاب تھی۔

۶۴۱ عیسوی میں عربوں کی فتح کے بعد بغداد مرکز علم و فن بن گیا۔ عباسی خلفہ المامون نے دارالہکمت کے نام سے ایک دانش گاہ قائم کی جس کے ساتھ ایک کتب خانہ اور رصد گاہ وابستہ کیا گیا۔ یہاں افزائی نے سدھانتا کا عربی میں ترجمہ کیا اور اس کے ساتھ ہی خیوہ کے ریاضی دان محمد ابن موسیٰ الخوارزمی نے اسلامی ریاضی کو بلندی کی پہلی منزل پر پہنچایا۔ الخوارزمی کی ایک کتاب میں ہندوستانی گنتی کا طریقہ بیان کیا گیا تھا۔ یہ کتاب اب ناپید ہے لیکن اس کا لاطینی ترجمہ "الگورتمک" ہندوستانی گنتی، جہاں الگورتم، الخوارزمی کا لاطینی زبان میں بدل ہے۔ اس کتاب نے ریاضی میں الگورتم کے لفظ کو رواج دیا۔ اسی طرح الخوارزمی کی کتاب "حساب الجبر والمقابلہ" (یعنی تحویل اور اسقاط کا علم) نے مغرب کو ریاضی میں لفظ الجبر اعطا کیا۔ الخوارزمی کا علم ہیئت میں کام سدھانتا سے متاثر تھا۔ الخوارزمی پر مشرقی علوم کا گہرا اثر تھا۔ مسلمان عالموں نے یونانی علوم و فنون کو بھی عربی میں منتقل کیا۔ انھوں نے ابوالنہاس، اریستیدس اقلیدس، ٹولمی اور دوسرے یونانی مشہور ہاروں کا ترجمہ کیا۔ ٹولمی (بطلموس) نے عظیم مجسمہ کا نام "الماجست" رکھا اور اس نام سے وہ مغرب میں مشہور ہوا۔

البطانی (۸۵۸ - ۹۲۹) ابوالوفا (۹۴۰ - ۹۹۷) اور الکرنی ابتدائی گیارہویں صدی عیسوی میں چند مشہور ریاضی دان گورے ہیں۔ البطانی کے مطالعہ سے پتہ چلتا ہے کہ اس نے صرف یونانی اور مشرقی ریاضی کی نقل ہی نہیں کی بلکہ نئے نتائج بھی حاصل کیے۔ چند قابل ذکر ریاضی دان ایران میں غریخام (۱۰۳۸ - ۱۱۱۳) مصر میں الحسن بن (۹۶۵ - ۱۰۱۳) اور ابن کامل اور اسپین میں الرزاخل (۱۰۸۷ - ۱۱۲۹) گورے ہیں۔ اس کے بعد یورپ میں علوم و فنون کا احیا ہوا۔ یورپی سوداگر استادہ اور طلبہ ان سے عربوں کی تالیف اور ترجمہ کو لاطینی زبان میں منتقل کیا۔

ہینزا (ہیسا) اطالیہ کے لیوناردو نے جو لیوناردو فیبوناچی کے نام سے بھی مشہور ہے، تیرہویں صدی عیسوی کے شروع میں یعنی ۱۲۰۵ء ایک کتاب "لیبر ہاسی" لکھی۔ یہ مصر کے الکوال کے الجبر اسے ماخوذ تھی۔ لیوناردو نے الخوارزمی اور دوسرے عرب ریاضی دانوں سے بھی استفادہ کیا۔

فیونانی سلسلہ ----

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ....

$$\sqrt{2} = 1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \frac{1}{3 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 4} = 1.4142156$$

$$\pi = 4 \left( 1 - \frac{1}{8} + \frac{1}{8 \cdot 2 \cdot 9} - \frac{1}{8 \cdot 2 \cdot 9 \cdot 6 \cdot 8} \right)^2 = 18(3 - 2\sqrt{2})$$

چین مت کی مقدس کتابوں میں  $\pi = \sqrt{10}$  لیا گیا ہے۔ یہ قیاس ہے کہ چینی ریاضی اور فلسفہ کی بنیاد یونان میں چھٹی صدی قبل مسیح کے دوران پڑی۔ یہاں کیسے اور کیوں کے سوالات اٹھائے گئے۔ یہ محسوس ہوتا ہے کہ مصر باہل ہندوستان اور چین میں مسائل کے بغلابطہ ثبوت کی طرف توجہ نہیں دی گئی۔ یا اگر دی گئی ہو تو اس کا ریکارڈ موجود نہیں ہے۔ یونانیوں کے چھٹی صدی قبل مسیح کے بعد اصول کومان کر منطقی استخراجی استدلال کو مسائل کے ثبوت کے لیے استعمال کیا اور انھوں نے منطقی اور غیر منطقی اعداد کی تفصیص کی۔ ریاضی کے حسب ذیل تین مسائل ان کی خاص توجہ کے مرکز تھے۔

۱. ایک دیکھ ہوئے زاویہ کو تین مساوی زاویوں میں تقسیم کرنا۔

۲. ایک کعبہ کے دو گونے جہم والا کعبہ بنانا۔

۳. ایک دائرہ کے رقبہ کے برابر ایک مربع بنانا۔

گویہ جو میٹری کے طریقے سے ناقابل حل ہیں لیکن ان کے حل کی کوشش میں نئے مسائل پیش آئے اور ریاضی کی ترقی کا باعث بنے۔ یونانی دور کے بعد اسکندریہ میں یونانی حکمرانوں کے دور میں چند اہم ریاضی دان تیسری صدی اور دوسری صدی قبل مسیح میں گزرے ہیں۔ ان کے نام اقلیدس، اریستیدس، ابوالنہاس اور ٹولمی ہیں۔ اقلیدس کی جیومیٹری آج بھی کچھ تبدیلی کے ساتھ اسکولوں میں پڑھائی جاتی ہے۔ ٹولمی کی کتاب "عظیم مجسمہ" علم ہیئت میں اس کی اعلیٰ مہارت کا ثبوت ہے۔

اسکندریہ میں یونانی حکمرانوں کے بعد رومی حکمران آئے۔ اس دور میں (۲۰۰ ق.م) دیوفانتس ایک ریاضی دان گزرا ہے جس نے جملہ اور مساواتوں کے حسب ذیل مساواتوں کو بھی حل کیا ہے۔

$$Ax^2 + Bx + C = y^2 \quad \text{اور}$$

$$Ax^3 + Bx^2 + Cx + D = y^2$$

$$x^2 - 26y^2 = 1 \quad \text{اور}$$

$$x^2 - 30y^2 = 1 \quad \text{اور}$$

اس نے ان مساواتوں کے مثبت منطوقوں پر اکتفا کیا ہے۔ یہ دیوفانتی مساواتیں کہلاتی ہیں اور آج تک بھی اس مسئلہ کی مساواتوں پر تحقیق جاری ہے۔

اسکندریہ میں آخری ریاضی کی کتاب پاپس نے لکھی ہے۔ اس میں یونانی جیومیٹری کی تفصیص موجود ہے۔

رومی دور کے زوال کے بعد ریاضی کے مرکز ہندوستان اور مشرق وسطیٰ موجودہ عراق میں آئے۔ سوریہ سدھانتا ۳۰۰ - ۴۰۰ عیسوی کی ہندوستانی تعینیت ہے۔ ۱۱۵۰ اور میسور میں واقع مراکز میں سدھانتا کے اصولوں کی تشریح

دیریکلا فورہرسلہ کے تقاریب کو چند شرائط کے تحت ثابت کیا  
کوشی (۱۷۸۹ء-۱۸۵۹ء) نے ملٹف مقامیہ کے تغاملوں پر  
نمایاں کام انجام دیا۔ کوشی اور اس کے ہم عصر گوس، آپل، بولڈاؤنے  
انالیسیس (حقیقی اور ملٹف مقامیہ کے تغافل) پر بنیادی کام انجام دیا۔  
وانرٹراس اور کینٹر بھی قابل ذکر ہیں۔ کانٹر نے ۱۹۷۴ء میں نظریہ  
کی بنیاد ڈالی اور رتائی اور درجاتی اعداد کا نظریہ پیش کیا جو بیوسین  
کی تشریح انالیسیس میں بنیادی حیثیت کا حامل ہے۔

کینٹر نے ملٹف اعداد کا نظریہ بھی پیش کیا جو ڈی ڈیکنڈ کے غیر ملٹف  
اعداد کے نظریہ سے ملتا جلتا ہے۔ اس صدی کی ایک نمایاں خصوصیت  
فرانسیسی ریاضی دان گیلوار (۱۸۱۱ء-۱۸۳۲ء) کا ایک افق پر نمودار  
ہونا اور فائیب ہوجانا ہے۔ گیلوار نے گروہوں کا مکمل نظریہ پیش  
کیا۔ گیلوار کے نظریہ کی پوری وسعت کا اندازہ زورداں (۱۸۳۸ء-۱۹۲۲ء)  
کی کتاب (۱۸۷۰ء) اور کلائن اور سولیس کی کے مضامین کی اشاعت  
کے بعد ہی ہوا۔ لی نے مسلسل گروہوں پر اور کلائن نے غیر مسلسل گروہوں پر  
کام کیا ہے۔ مسلسل قطعی استعمال کے نظریہ کے طور پر کلائن نے ٹوپالوجی کا بھی  
مطالعہ کیا ہے۔

جوان مرگ نارویجین ریاضی دان آپل (۱۸۰۳ء-۱۸۳۹ء)  
نے یہ ثابت کیا کہ پانچویں درجہ کی عام مساوات ناقابل حل ہے۔ آپل نے  
تغافلوں پر بھی قابل قدر کام انجام دیا ہے۔

اس صدی میں جیومیٹری میں بھی نمایاں کام انجام پایا۔ بولیا (۱۸۰۳ء-  
۱۸۷۰ء) اور بولیاچسکی (۱۷۹۳ء-۱۸۵۸ء) نے جیومیٹری میں اقلیدس  
کے متوازی اصول کا بدلہ پیش کیا۔ ریمان (۱۸۲۶ء-۱۸۶۶ء) نے بھی غیر  
اقلیدس جھلیکی جیومیٹری کو پیش کیا جسے ریمانی جیومیٹری کے نام سے موسوم کیا  
جاتا ہے۔ اس میں اسپیس کوئی ابعاد کی ایک ٹوپالوجی کے طور پر پیش  
کیا گیا ہے اور ایک دو درجہ تفرد کے ذریعہ اس تنوع میں مائٹرس کو  
شامل کیا گیا ہے۔ ریمان کی یہ تعریف نہ صرف اس وقت کی تمام جیومیٹریوں  
پر حاوی ہے۔ بلکہ اس کے ذریعہ جیومیٹری کی بھی تخلیق ہوئی۔

بولیو کارے (۱۸۵۳ء-۱۹۱۲ء) نے ریاضی کی مختلف شاخوں  
میں کام کیا ہے۔ جدید نظریہ مثلاً نظریہ اضافیت، نظریہ کائنات، نظریہ  
احتمال اور ٹوپالوجی اس کے کام سے متاثر ہیں۔ اٹالوی ریاضی دان  
ریجی نے ملٹف تغرفی احصاء کی بنیاد رکھی جو اب تسرا احصاء کے نام سے  
موسوم ہے۔

ڈیوڈ ہل برٹ (۱۸۶۲ء-۱۹۴۳ء) انیسویں صدی کے اختتام  
اور بیسویں صدی کے شروع کا مشہور ریاضی دان گزر رہے۔ ریاضی  
میں اس کتاب کی جیومیٹری کی اساس میں موضوعی جیومیٹری کو پیش کیا گیا  
ہے اور یونانی جیومیٹری پر اس کی نویت کی وضاحت کی گئی ہے۔ ۱۹۰۰ء  
میں ہل برٹ نے ریاضی کے مختلف حل شدہ مسائل پیش کیے۔

بیسویں صدی کا دور سائنس کے دوسرے مضامین کی طرح ریاضی  
کے لیے بھی آتش فشاں دور رہا۔ ریاضی کی کئی شاخیں بنی اور بے حساب

ایک مشہور سلسلہ ہے جہاں ہر نئے سلسلہ دو درجہوں کا حاصل جمع ہے۔ فی  
یوناسی نے چند درجہ سوم کی مساواتوں کو بھی حل کیا۔ سولہویں صدی کا قابل  
ذکر کارنامہ اٹالوی ریاضی دانوں کا درجہ سوم کی مساوات کا باضابطہ حل  
ہے جس کا سہرا بولون کے پروفیسر پیوڈل فرودمانا گلیا اور کارڈانو  
کے سر ہے۔

سولہویں صدی کے آخری حصہ میں ملٹف مقامیہ کا باضابطہ حل  
بولون کے ریاضی دان ہامیل نے کیا۔ کارڈانو نے کبھی مساوات کو علم مثلث  
کے ذریعہ حل کیا اسی صدی میں اعشاری کسور کا بھی رواج ہوا۔

سترہویں صدی عیسوی میں اسکاٹ لینڈ کے جان نیپئر نے لوگارتم کے  
طریقہ کی بنیاد ڈالی۔ ڈے کارٹ (۱۵۹۶ء-۱۶۵۰ء) نے مختصاتی جیومیٹری  
کی بنیاد ڈالی۔ نیوٹن اور لائبنیٹز نے علم احصاء کی بنیاد ڈالی۔ فرما اور پاسکل  
نے احتمال کا نظریہ پیش کیا۔ فرمل نے دیونٹائی نظریہ اعداد کا احیاء کیا اور  
تخلیقی نتائج حاصل کیے۔

پہلے گریگور پئرس (پندرہویں صدی) اور مالکو برلے (سولہویں  
صدی) کے خیالات کی تصدیق کی اور سیاروں کی حرکت کے قوانین دریافت  
کیے۔

اٹھارہویں صدی زیادہ تر علم احصاء اور اس کے اطلاقی پر مشتمل  
ہے۔ قابل ذکر سوئٹزر لینڈ کا برنولی خاندان ہے جس کے جان برنولی اور  
جیکب برنولی نے تغیراتی احصاء کو ایجاد کیا اور جیوڈسی (ارض پیمائی) پر  
بحث کی غالباً اس صدی کا سب سے بڑا ریاضی دان ایلر ہے اس نے  
اپنے زمانہ کی ریاضی کی ہر شاخ پر اپنا گہرا اثر چھوڑا ہے۔ یہاں تک کی جدید  
ریاضی کی شاخ ٹوپالوجی (مقامی ہندسہ) بھی ایلر سے منسوب کی جاتی ہے۔  
اس شخص کی ابتدا کو پئرس برگ کے سلسلے سے وابستہ ہے۔ دوسرے  
ریاضی دان دالمبرٹ، لگراج اور پلاس ہیں۔

انیسویں صدی عیسوی میں فرانس اور پھر جرمنی میں ریاضی پر بہت  
ہی اچھا کام ہوا۔ یہ کام سائنس اور ٹیکنالوجی کے مسائل سے بھی مربوط تھا۔  
اس صدی کا مشہور ریاضی دان چرٹ کاؤس گزر رہے جسے ریاضی کا شہزادہ  
بھی کہا گیا ہے۔ اس نے نظریہ اعداد میں ملٹف مقامیہ کے تغافلوں پر اور  
تغرفی جیومیٹری پر پیش ہر کام انجام دیا ہے۔ اس نے اسپیس (فضا) کی  
کے اقلیدسی تصور کو قبول نہیں کیا اور اس کا خیال تھا کہ اسپیس کی  
جیومیٹری ایک طبیعی حقیقت ہے جو کھوج کی محتاج ہے۔ فرانسیسی ریاضی دان  
لیژاندر (۱۷۵۲ء-۱۸۳۳ء) بھی کم پیش فیرتا بلکہ مور پرانی امور پر  
کام کیا ہے جس پر گوس نے اپنی توجہ مرکوز کی ہے۔ لیژاندر کی کتاب جیومیٹری  
کے مساویات قابل ذکر ہے جو جدید طرز تعینم کو مد نظر رکھ کر اسکولوں  
کے لیے لکھی گئی اور ایک عرصہ تک مقبول رہی۔

فرانسیسی ریاضی دان کوشر نے بیانی جیومیٹری اور پولے نے نسلی  
جیومیٹری کی بنیاد ڈالی۔ فوریر نے نسلی سلسلہ

$$\sum_{n=0}^{\infty} A_n \cos nax + B_n \sin nax$$

کو ایجاد کیا۔

اگر اور صرف  $x \in B$  اگر  $A$  اور  $B$  دوست ہوں اور اگر  $A$  کا ہر عنصر  $B$  کا بھی عنصر ہو تو ہم کہتے ہیں کہ  $A$  تحت سیٹ ہے  $B$  کا یا  $A$  شامل ہے  $B$  میں یا  $B$  میں  $A$  شامل ہے یا  $B$  کو اپنے اندر رکھتا ہے اور لکھتے ہیں۔

$$B \supset A \quad \text{یا} \quad A \subset B$$

اس طرح ہر سیٹ  $A$  خود اپنے میں شامل ہے  $A \subset A$  یہ سٹوں کی رجوعی خاصیت کہلاتی ہے۔

$A$  واجب تحت سیٹ ہے  $B$  کا اگر  $A \subset B$  اور  $A \neq B$   
 اگر  $A \subset B$  اور  $C$  تین سیٹ ہوں اور  $A \subset B$  اور  $B \subset C$  تب  $A \subset C$   
 یہ سٹوں کی انتقال پذیری کی خاصیت ہے۔ اگر  $A \subset B$  اور  $B \subset C$  تب  $A \subset C$   
 اور  $B$  کے دی عناصر میں اور ربط کے موضوع سے  $A = B$  ہم یوں کہتے ہیں کہ سیٹ شمولیت ضد متشکل ہے۔

بسط کے موضوع کو یوں بھی بیان کیا جا سکتا ہے کہ اگر  $A$  سیٹ ہوں اور  $A \subset B$  اور  $B \subset A$  تب  $A = B$ ۔  
 "رجوعی رجوعی متشکل اور انتقال پذیر ہے۔"

رجوعی  $A = A$  "رجوعی" رجوعیت ظاہر کرتا ہے۔  
 متشکل  $A = B$  تب  $B = A$  رجوعی متشکل ظاہر کرتا ہے۔  
 انتقال پذیر  $A = B$  اور  $B = C$  تب  $A = C$  "رجوعی" انتقال پذیر ظاہر کرتا ہے۔

"متعلق ہونا" اور تحت سیٹ ہونا دو مختلف تخیلات ہیں۔ مثال کے طور پر کھڑے "متعلق ہونا"  $x \in A$  کے رجوعی ہونے کی کوئی واضح مثال وجود نہیں رکھتی برخلاف اس کے  $A \subset B$  ہمیشہ سچ ہے اور تحت سیٹ ہونا رجوعی ہے۔

شمولیت انتقال پذیر ہے جب کہ متعلق ہونا انتقال پذیر نہیں ہے۔  
 (۳)  $A \in B$  اور  $x \in A$  تب ضروری نہیں ہے کہ  $x \in B$  ایک بڑے ادارہ  $B$  کے ممبر چھوٹے ادارے  $A$  ہیں اور چھوٹے ادارہ  $A$  کے ممبر  $x$  ہیں تب  $x$  بڑے ادارہ  $B$  کے ممبر نہیں ہیں۔

"ہر سیٹ  $A$  اور ہر شرط  $S(x)$  کے تحت ایک سیٹ  $B$  ہوتا ہے جس کے عناصر  $x$  سیٹ  $A$  کے عین دی عناصر ہوتے ہیں جن کے لیے شرط  $S(x)$  پوری ہوتی ہے۔  
 ہم علامتوں لکھتے ہیں۔

$$B = \{x \in A : S(x)\}$$

اور بڑھتے ہیں۔  
 سیٹ  $B$  متعلق ہے ان تمام  $x$  پر جو متعلق ہیں  $A$  سے ایسا کہ شرط  $S(x)$  پوری ہوتی ہے۔  
 "ایسا کہ"  $S(x)$  سے مراد کم از کم ایک  $x$  ایسا ہے کہ شرط  $S$  پوری ہوتی ہے  $x$  کے لیے۔  
 یہاں اس امر پر اصرار ضروری ہے کہ  $B$  ایک سیٹ ہو۔ اس لیے

ریاضی دان ہر ملک میں پیدا ہوئے۔ ہندوستان میں نظریہ اعداد میں عظیم المرتبت شخصیت مدراس کے رامانوجن میں پائی جاتی ہے۔ ایک طرف خاص ریاضی الجبر نظریہ تعامل، لٹریچر، جیومیٹری میں کام ہوا اور دوسری طرف اطلاقی ریاضی میں بھی نیرسیالی اور ٹھوس میکینک، کمپیوٹر ریاضی، گراف کا نظریہ اور اجتماعات کا نظریہ قابل ذکر ہیں۔

## سٹوں کا نظریہ

ایک سیٹ کی تعریف ابتدائیں یوں کی گئی۔  
 ہمارے دھیان اور تخیل کے مطابق معین اور جدا **تعریف** جدا اشیاء کا ایک اجتماع ایک سالم شکل میں سیٹ کہلاتا ہے لیکن یہ محسوس کیا گیا کہ اس تعریف سے بعض عمل نمائندگی حاصل ہوتے ہیں۔ اس لیے اب عام طور پر سیٹ کی تعریف نہیں کی جاتی بلکہ اس کا تعین کیا جاتا ہے کہ سیٹ کو کس طرح استعمال کرنا چاہیے یہ سیٹ کا موضوعی نظریہ کہلاتا ہے۔ ہم سیٹ کے موضوعی نظریہ کو کسی قدر آسان اور نیم باضابطہ شکل میں بیان کریں گے تاکہ موضوعی نظریہ کے خود و حال کی طرف رہنمائی ہو سکے۔  
 ایک ابتدائی (تقریبی) خدہ (تخیل) "متعلق ہونا" ہے  $x$  متعلق ہے سیٹ  $A$  سے ( $x$  ایک عنصر ہے سیٹ  $A$  کا یا  $x$  ممبر ہے سیٹ  $A$  کا) اور ہم اسے لکھتے ہیں  $x \in A$

عام طور پر رمز  $x \in A$  یا  $A \in B$  استعمال کرتے ہیں جہاں پہلا حرف  $x$  یا  $A$  بعد کے حرف  $y$  یا  $B$  جو سیٹوں کو تعبیر کرتے ہیں حرف تہی کے لحاظ سے پہلے آتا ہے۔ ایک عام رواج یہ بھی ہے کہ  $x \in A$  جہاں چھوٹے حروف غفروں کے لیے اور بڑے حروف سیٹوں کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

دو سیٹوں  $A$  اور  $B$  کی برابری کو ہم یوں ظاہر کرتے ہیں  $A$  اور  $B$  مساوی نہ ہوں تو ہم لکھتے ہیں۔

$$A \neq B$$

"متعلق ہونے" کی بنیادی خاصیت سیٹوں کی برابری سے اس کا رشتہ ہے۔ ہم حسب ذیل موضوع کے طور پر بیان کرتے ہیں۔

**بسط کا موضوع** "سٹ" مساوی ہیں۔ اگر اور  
 عناصر ہوں دو سیٹ  $A$  اور  $B$  برابری میں یا  $A = B$  جبکہ  $x \in A$

یا (a) سے تعبیر کرتے ہیں۔  
ہم مان لیتے ہیں کہ سٹ وجود رکھتے ہیں۔ ہر سٹ متعلق ہوتا ہے آفاقی جماعت سے۔

اگر A ایک سٹ ہے تب سٹ

$$\phi (x \in A : x \neq x)$$

ایک خالی سٹ ہے۔ سٹ کے موضوع کے مطابق صرف

ایک ہی خالی سٹ وجود رکھتا ہے۔  $\phi$  خالی سٹ ہے اور (a) وہ سٹ ہے جس کا ممبر صرف خالی سٹ ہے۔  $a \in A$  کو ہم بیان کر سکتے ہیں  $(a) \subset A$

**اجماع کا موضوع**  
سٹوں کے ہر اجتماع کے لیے ایک سٹ وجود رکھتا ہے جو ان تمام عناصر کو اپنے اندر رکھتا ہے جو دیے ہوئے اجتماع کے کم از کم ایک سٹ سے متعلق ہوں۔

اگر اجتماع C ہو تو U ایک ایسا سٹ ہے کہ اگر  $x \in x$  کسی کے لیے جو C میں شامل ہے۔  
تب  $x \in U$  خصوصی موضوع کے استعمال U ایسا منتخب ہو سکتا ہے کہ

$$x \in U : x \in X \quad C \text{ میں کسی } x \text{ کے لیے}$$

$$U = \{x : x \in X \quad C \text{ میں کسی } x \text{ کے لیے}$$

$$U(X : X \in C) = UC \quad \text{یا}$$

$$X = (3, 7, 9) \quad X = (2, 3, 7) \quad \text{مثال۔ فرض کیجیے کہ}$$

$$XU = (2, 3, 7, 9) \quad \text{تب}$$

حسب ذیل نتائج کارآمد ہیں۔

$$(i) A \cup \phi = \phi$$

$$(ii) A \cup B = B \cup A$$

$$(iii) A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap C$$

$$(iv) U A' = A'$$

$$(v) U \phi = \phi \quad \text{یا}$$

$$(vi) U(A) = A \quad \text{یا} \quad U\{X : X \in (A)\}$$

**تقاطع**  
تعریف۔ اگر A اور B دو سٹ ہوں تو ان کے تقاطع  $A \cap B$  کی تعریف ہے۔

$$A \cap B = \{x : x \in A \text{ اور } x \in B\}$$

ہم حسب ذیل رشتوں کو آسانی سے حاصل کر سکتے ہیں

$$A \cap \phi = \phi$$

$$A \cap B = B \cap A$$

ایک سٹ B میں ایک سٹ کے ساتھ زیریں خط کشیدہ استعمال کیا گیا ہے۔

ہم خصوصی موضوع کے ایک دلچسپ اطلاقی پر غور کرتے ہیں فرض کیجیے کہ  $S(x)$  ہے  $x \in x$  یعنی x حقیقی نہیں ہے x سے مثال کے طور پر ایک سٹ کے عناصر x ہیں لیکن ضروری نہیں ہے کہ x خود سٹ کا عنصر ہو۔ اب حسب ذیل سٹ پر غور کیجیے۔

$$B = \{x \in A : x \neq x\}$$

جہاں A کوئی بھی سٹ ہے تب  
(i)  $(x \in A \text{ اور } y \in A)$  اگر اور صرف اگر  $y \in B$  یعنی لا عنصر ہے B کا اگر اور صرف اگر لا عنصر ہے A کا اور  $y \in A$  اب سوال یہ ہے کہ کیا  $B \in A$  یعنی کیا B عنصر ہے A کا۔

اب اگر B عنصر ہے A کا تب  $B \in B$  یا  $B \notin B$  اگر  $B \in B$  تب (i) دائیں جانب کے لحاظ سے  $B \notin B$  (بکے بجائے B رکھے) اور اگر  $B \notin B$  تو چون کہ  $B \in A$  (i) کے بائیں جانب کے لحاظ سے  $B \in B$  (x کے بجائے B لکھنے سے) پس ہمیں تضاد حاصل ہوتا ہے اس لیے یہ ناممکن ہے کہ  $B \in A$  اس لیے  $B \notin A$  اب A کوئی بھی سٹ تھا۔ اگر A خالی سٹ لیا جائے تب خالی سٹ سے نہیں ایک سٹ B حاصل ہوتا ہے۔

اگر A آفاقی سٹ  $U = \{x : x = x\}$  لیا جائے تب  $B \notin A$  یعنی B آفاقی سٹ میں بھی موجود نہیں ہے۔ نتیجہ (Russel) رسل کے پہل ٹما کے نام سے مشہور ہے۔ یہاں دو باتیں قابل غور ہیں پہلا یہ کہ کیا آفاقی سٹ وجود رکھتا ہے۔ اب یہ طے کیا گیا ہے کہ آفاقی سٹ وجود نہیں رکھتا ہے بلکہ U کو آفاقی جماعت کہنا چاہیے۔ اور ہر سٹ آفاقی جماعت کا عنصر ہے یا آفاقی جماعت کا ہر عنصر سٹ ہے۔

چوں کہ B آفاقی جماعت کا عنصر نہیں ہے اس لیے B خود سٹ نہیں ہے۔ یعنی شرط  $S$   $x \in x$  ایک سٹ کا تعین کرنے سے قاصر ہے۔

جوڑا بنانے کا موضوع "ہر دو غیر مرتب جوڑے"

سٹ کے لیے ایک سٹ ایسا وجود رکھتا ہے کہ یہ دونوں سٹ اس سے متعلق ہیں۔

ہم یوں بیان کر سکتے ہیں کہ اگر  $a$  اور  $b$  سٹ ہیں تب ایک سٹ A ایسا وجود رکھتا ہے کہ  $a \in A$  اور  $b \notin A$  دیکھنے کے لیے کہ سٹ A کے عنصر صرف  $a$  اور  $b$  ہیں ہم خصوصی موضوع کو حسب ذیل طریقہ سے A پر استعمال کرتے ہیں۔

$$B = \{x \in A : x = a \text{ یا } x = b\}$$

مطلوبہ سٹ ہے جس کے عنصر صرف  $a$  اور  $b$  ہیں۔  
ہم اس سٹ کو  $a, b$  سے تعبیر کرتے ہیں۔ اگر ایک سٹ ہے تو اس سٹ کو جس کا عنصر صرف  $a$  ہے  $(a, a)$



$$(A \cap B)' = A' \cup B', (A \cup B) = A' \cap B'$$

کئی سٹوں کے اجتماع  $C$  کے لیے جہاں  $C \neq \phi$

$$(x \in C \cap X)' = x \in C \cup X'$$

$$A - B = A \cap B'$$

اور  $A \subset B$  اگر اور صرف اگر  $A - B = \phi$  سٹوں  $A$  اور  $B$  کا متشکل فرق یا بولیائی (Boolean) مجموعہ ہے۔

$$A + B = (A - B) \cup (B - A)$$

$$A + B = B + A$$

$$A + (B + C) = (A + B) + C$$

$$A + A = \phi, A + \phi = A$$

ہم اس دفعہ کو ایک دلچسپ مثال پر ختم کریں گے۔  
اگر ہم سٹ  $\phi$  لیں تو اس کے عناصر وجود نہیں رکھتے۔ تاہم ہم فرض کریں گے کہ  $\phi \subset X$  چونکہ  $X \subset \phi$  اور  $X \cup X' = \phi$

ہم نے بیان کیا ہے کہ  $C \neq \phi$  کے لیے  $\{x \in C \cap X\} = X \subset C$   
اب اگر ہم متعلقوں کے اصول کا اطلاق  $C = \phi$  پر کریں تو یہ ثابت نہیں کیا گیا ہے

$$(x \in \phi \cap X)' = \cup X' x \in \phi = \phi$$

$$x \in \phi \cap X'$$

جہاں  $\cup$  آفاقی جماعت ہے۔  $x \in \phi$  ایک سٹ نہیں ہے۔

$$\cup \phi' \text{ اور } \cup' = \phi$$

$$(\cap X) = \cup X'$$

کو ہم گہرے ماننے سے اوپر کا نتیجہ حاصل ہوتا ہے۔ یہ سٹوں کے نظریہ کا ایک اٹلکا نتیجہ ہے۔

قوتوں کا موضوع۔ ہر سٹ کے لیے ایک سٹوں کا اجتماع وجود رکھتا ہے جس کے عنصر میں دیے ہوئے سٹ کے تمام تحت سٹ موجود ہوتے ہیں یہ فرض کیجیے کہ  $E$  دیا ہوا سٹ ہے تب اس کے موضوع سے اور مخصوص موضوع سے  $P = \{X: X \subset E\}$  سے ایک یکساں حاصل ہوتا ہے جو  $X$  کی قوت کہلاتا ہے۔  $P$  کو  $X$  کا قوت سٹ کہتے ہیں۔ مثال (۱) اگر  $E = \phi$  تب  $P(\phi)$  کا واحد عنصر  $(\phi)$  ہے مثال (۱۱) اگر  $E = (a)$  تب  $E$  تنہا عنصر  $a$  پر مشتمل ہے

$$(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$$

$$A \cap A = A$$

$$A \cap B = A \text{ اگر اور صرف اگر } A \subset B$$

$$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$$

$$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$$

مثال کے طور پر ہم پہلے نفسی قانون کو ثابت کریں گے۔

$$x \in B \cup C \text{ اور } x \in A \text{ تب } x \in A \cap (B \cup C)$$

$$x \in C \text{ یا } x \in B \text{ اور } x \in A$$

$$x \in A \cup B \text{ اور } x \in A \text{ تب } x \in A \cap (B \cup C)$$

$$x \in (A \cup B) \cup (A \cap C)$$

$$\text{اگر } x \in A \text{ اور } x \in C \text{ تب } x \in A \cap (B \cup C)$$

$$x \in (A \cap B) \cup (A \cap C)$$

$$A \cap (B \cup C) \subset (A \cap B) \cup (A \cap C)$$

$$x \in (A \cap B) \cup (A \cap C) \text{ اب فرض کیجیے کہ}$$

$$x \in A \cap C \text{ یا } x \in A \cap B$$

$$\text{اگر } x \in A \cap B \text{ تب } x \in A \text{ اور } x \in B \text{ اس لیے}$$

$$x \in A \cap (B \cup C)$$

$$\text{اگر } x \in A \cap C \text{ تب } x \in A \text{ اور } x \in C \text{ اس لیے}$$

$$x \in A \cap (B \cup C)$$

$$\text{اب ہم ایک غیر خالی سٹوں کے اجتماع (Collection) کے سٹوں کے}$$

$$\text{تقاطع پر غور کریں گے۔ } C \neq \phi \text{ تب سٹ } V \text{ ایسا وجود رکھتا ہے}$$

$$\text{کہ اس کے عناصر اجتماع کے ہر سٹ سے متعلق ہیں۔}$$

$$V = \{x \in x : x \text{ کے لیے جو } C \text{ میں ہے}\}$$

$$V = \cap C$$

$$= \cap (x : x \in C)$$

$$= \cap x$$

$$x \in C$$

تھے

اگر  $A$  اور  $B$  دوست ہوں تب  $A$  اور  $B$  کا فرق ہے

$$A - B = \{x \in A : x \notin B\}$$

اگر  $B$  تحت سٹ ہو کا یعنی  $B \subset A$  تب ہم کہتے ہیں کہ

$$A - B \text{ ختم ہے } B \text{ کا } A \text{ کے لحاظ سے اگر ہم ایک سٹ } E$$

$$\text{کے تحت سٹوں } A' \text{ پر اپنی توجہ مرکوز رکھیں تب } E - A' \text{ کو } A' \text{ یا}$$

$$A' \text{ سے تعبیر کریں گے یعنی } E \text{ کے لحاظ سے } A \text{ کا تہہ } A' \text{ یا } A' \text{ سے}$$

$$\text{تہہ ہوگا۔}$$

حسب ذیل نتائج ہر آسانی حاصل ہوتے ہیں۔

$$E' = \phi, \phi = E, (A')' = A$$

$$A \cup A' = E, A \cap A' = \phi$$

$$\text{اگر } A \subset B \text{ تب } A' \subset B'$$

اور

مثال کے طور پر اگر  $X = \{1, 2, 3\}$ ،  $Y = \{5, 6, 7, 8, 11\}$  تب  $X \times Y$  کا تحت سٹ  $R$

$$R = (1, 11), (1, 6), (2, 6), (2, 7), (2, 8)$$

ایک رشتہ ہے  $X$  اور  $Y$  کے درمیان۔ ہم یوں بھی لکھتے ہیں۔

$$R = \begin{matrix} & Y \\ X & \end{matrix} \begin{matrix} 11 \\ 6 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \end{matrix}$$

اور  $R$  کا علاقہ  $\{(x, y) \in X \times Y : x R y\}$  کے لیے  $\{x \in X : \exists y \in Y, x R y\}$  اور  $Y$  میں  $R$  کی سمت  $\{(x, y) \in X \times Y : x R y\}$  کے لیے  $\{y \in Y : \exists x \in X, x R y\}$  اور  $Y$  کی مثال میں۔

کے علاقہ میں ضروری نہیں کہ پورا سٹ  $Y$  شامل ہو۔

$R$  کے سمت میں ضروری نہیں کہ پورا سٹ  $X$  شامل ہو۔

جب ہم  $X \times X$  کے تحت سٹ  $R$  پر غور کریں تب ہم  $X$  سے  $X$  میں رشتہ پر غور کرتے ہیں۔

(i) رشتہ  $R$  رجوعی ہے اگر  $X$  کے ہر  $x$  کے لیے  $x R x$  یا  $(x, x) \in R$

(ii) رشتہ  $R$  متشاکل ہے اگر  $X$  کے کسی  $x$  اور کسی  $y$  کے لیے

$$(x, y) \in R \text{ تب } (y, x) \in R \text{ یا اگر } x R y \text{ تب } y R x$$

یعنی  $x$  کا رشتہ  $y$  سے ہو تو  $y$  کا رشتہ  $x$  سے ہوتا ہے۔

(iii) رشتہ  $R$  انتقالی ہے اگر  $X$  کے کسی  $x$   $y$  اور  $y$   $z$  کے لیے

$$x R y \text{ اور } y R z \text{ سے حاصل ہو } x R z$$

ایسے رشتے ممکن ہیں جو اوپر کی شرائط (i) (ii) (iii) میں سے کسی

دو رشتوں کو مطمئن کرتے ہوں اور تیسرے رشتہ کو پورے مطمئن نہیں کرتے۔

تفاعل۔ اگر  $X$  اور  $Y$  دو سٹ ہوں تو  $X$  سے  $Y$  میں تفاعل

ف ایک رشتہ  $R$  ہے جو  $X \times Y$  کا تحت سٹ ہے اور  $R$  کا علاقہ

$$X = \{x \in X : \exists y \in Y, x R y\}$$

کے لیے  $Y$  کا ایک ہی یکتا عنصر  $y$  وجود رکھتا ہے ایسا کہ

$$(x, y) \in R \text{ یا } (x, y) \in R \text{ یا } f(x) = y \text{ اگر } x \text{ کی سمت کل } Y \text{ ہو تو ہم کہتے ہیں } f \text{ تفاعل ہے } X \text{ سے } Y \text{ پر}$$

انفاظ تفعیض استعمال تناظر اور عامل بھی بعض مرتبہ تفاعل کے

متبادل کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔

اگر  $A$  تحت سٹ ہو  $X$  کا اور  $f$  تفاعل ہو  $X$  سے  $Y$  میں

تب  $Y$  کے وہ تمام عناصر جو  $f$  کے بموجب نقش ہیں  $A$  کے عناصر کے

$$A^* \text{ کا عکس } f \text{ کے تحت کہلاتے ہیں اور ہم اس عکس کو } f(A)$$

سے تعبیر کرتے ہیں۔

$$f(A) = \{y \in Y : \exists x \in A, x R y\}$$

یعنی  $f(A)$  تمام  $y$  ہیں جو  $Y$  سے متعلق ہوں ایسے کہ  $A$  کے کسی عنصر

$$x \text{ کے لیے } x R y$$

اگر  $f$  تفاعل ہے  $X$  سے  $Y$  پر تب  $f(X) = Y$

اگر  $A$  اور  $X$  کے دو تحت سٹ ہوں تب  $A$  سے  $X$  کی

$$P[\{a\}] = \{\emptyset, \{a\}\}$$

$$P[\{a, b\}] = \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}\}$$

$$X \in P(X) = \phi$$

$$X \in P(X) \cup X = X$$

اور

کار تیزی حاصل ضرب جوڑے  $(a, b)$

کی ترتیب پر غور کیجیے بائیں سے دائیں

**مرتبہ جوڑے**

ظن  $a$  پہلے آتا ہے اور  $b$  بعد میں آتا ہے ہم کہیں گے کہ یہ  $(a, b)$

مرتبہ جوڑے  $(a, b)$  کا پہلا عنصر ہے یا پہلا عنصر ہے اور دوسرا

عنصر ہے یا دوسرا عنصر ہے اسی طرح  $(a, b, c)$  پر غور کرتے ہیں۔ یہ مرتب

تہ یہ ہے یا مرتبہ گانہ ہے اس کا پہلا عنصر  $a$  ہے۔ دوسرا عنصر

$b$  ہے اور تیسرا عنصر  $c$  ہے اب ہم دو سٹوں  $A$  اور  $B$  کے

کار تیزی حاصل ضرب کی حسب ذیل تعریف کرتے ہیں۔

میں کے کسی  $a$  کے لیے

$$A \times B = \{x : x = (a, b) \text{ اور } B \text{ میں کے کسی } b \text{ کے لیے}\}$$

$A \times B$  مشعل ہے تمام مرتبہ جوڑوں  $(a, b)$  پر جہاں

$a$  متعلق ہے  $A$  سے اور  $b$  متعلق ہے  $B$  سے۔

اگر  $R \subset A \times B$  اور  $x \in R$

$$x = (a, b) : a \in A, b \in B$$

تب  $R$  کا ظل  $A$  پہلے عنصر پر تمام عناصر کا اجتماع ہے جو  $x$  کے پہلے

عنصر ہیں اور  $x \in R$  اور  $R \subset A \times B$  اسی طرح  $R$  کا ظل

$B$  دوسرے عنصر پر تمام عناصر کا اجتماع ہے جو  $x$  کے

دوسرے عنصر ہیں جہاں  $x \in R$  اور  $R \subset A \times B$ ۔ نیز ایسی

صورت میں  $R \subset A \times B$

$$A \times \phi = \phi$$

$$\phi \times A = \phi$$

یعنی کار تیزی حاصل ضرب کا ایک ممبر  $\phi$  ہو تو حاصل ضرب خالی سٹ

ہوتا ہے۔ حسب تناظر آسانی سے ثابت کیے جاسکتے ہیں۔

$$(i) (A \cup B) \times X = (A \times X) \cup (B \times X)$$

$$(ii) (A \cap B) \times X = (A \times X) \cap (B \times X)$$

رہتے۔ اگر  $X$  اور  $Y$  دو سٹ ہوں تب کار تیزی حاصل

ضرب  $X \times Y$  کا ایک تحت سٹ  $R$  رشتہ کہلاتا ہے  $X$  سے  $Y$

میں

$$R = \{R(x, y) : x \in X, y \in Y\}$$

$$f(0) = 0, f(-1) = (-1)^{\frac{1}{2}} = -1, f(-8)^{\frac{1}{2}} = -2$$

$$f(8) = 8^{\frac{1}{2}} = 2, f(1) = 1^{\frac{1}{2}} = 1$$

خلط تفاعل

$$(ii) Y = (-1, 1), X = (-\infty, \infty), f: n \rightarrow y, y = \sin x$$

$$(iv) Y = (-\infty, \infty), X = (0, \infty), f: n \rightarrow y, y = \log x$$

$$(v) Y = (0, \infty), X = (-\infty, \infty), f: x \rightarrow y, y = e^x$$

$$(vi) \text{ سکوس تفاعل مثلاً } \sin^{-1} \frac{1}{2} \text{ وہ زاویہ ہے جس کا } \sin \text{ برابر ہے}$$

$$\frac{1}{2} \text{ کے عام تفاعل } \sin^{-1} \frac{1}{2}, \cos^{-1} \frac{1}{2}, \tan^{-1} \frac{1}{2} \text{ کی شکل کے ہوتے ہیں۔}$$

$$\text{تفاعلی } y = f(x) \text{ البعدی اس میں (فضا) } x \text{ کے نقاط}$$

$$\text{کے لیے بھی تعریف کیا جاسکتا ہے جہاں } y \text{ حقیقی اعداد کا سیٹ ہو سکتا}$$

$$\text{ہے مثال کے طور پر } (x, y) = (x, x^2) \text{ اور } (x, y) = (x, x^2 + y^2)$$

$$\text{دو البعدی کارٹیزی اسپیس " اور } (x, y) = (x, x^2 + y^2) \text{ حقیقی عدد ہے۔}$$

$$\text{اسپیس کے کارٹیزی مختصات ہیں } x \text{ و } y \text{ حقیقی عدد ہے۔}$$

## ماہر حرکیات

ماہر حرکیات سائنس کی وہ شاخ ہے جو سیالوں کی حرکت سے بحث

کرتی ہے۔ ابتدائے آئرش سے نوع انسان کو پانی کی ضرورت اور پانی سے

سائلہ رہا ہے۔ پانی کی یہ ہم سانی اور پانی میں ملنے والی سواروں یعنی شتیر

جہازوں وغیرہ سے اس کو دلچسپی رہی ہے جو ابتدا میں فقط عملی تھی اور

بعد میں یہ دلچسپی علمی تجسس میں تبدیل ہو گئی۔

جہاں تک سیالوں کی حرکت کا تعلق ہے ان کی جو خاصیتیں اس میں

حصہ لیتی ہیں اور اثر انداز ہوتی ہیں وہ ہیں کمکثافت، لزجیت، کوت اتصال

اور جبکہ سیال کے ہمارے میدان کا مطالعہ دو نقاط نظر سے کیا جاتا ہے۔ ایک

طریقہ نگارہی کا ہے جس میں سیال کے ذرات کی سرگرفتگی یعنی ان کے راستہ

سے بحث کی جاتی ہے دوسرا یوں کہ طریقہ کا ہے جس میں ہر ذرے کی رفتار

اور اسرار سے بحث ہوتی ہے لیکن راجح کا طریقہ ہندی بحث کے لیے کارآمد

ہے مگر یوں کہ طریقہ زیادہ آسان اور عملی ہے اس نے بھی زیادہ

استعمال ہوتا ہے۔

کامل سیال کی تعریف یہ ہے کہ اس میں لزجیت یعنی تماسی

قوتیں بالکل مفقود ہوں۔ اس سیال کے اندر کسی نہایت چھوٹی مستوی

رقبہ کی دونوں جانبوں کے سیال مادہ ایک دوسرے پر صرف عمودی دباؤ

ڈالیں تماسی دباؤ نہ ڈالیں اور اس عمودی دباؤ کا مقدار رقبہ کی سمت

پر منحصر نہ ہو۔ اسی طرح ایسے سیال کے ہر حرکت ذرے کے ساتھ ایک

دباؤ وابستہ ہوتا ہے جو غیر سمتی نوعیت کا ہوتا ہے اور رفتار ہوتی ہے

جو سمتی نوعیت کی ہوتی ہے سیال کامل نہ ہو بلکہ لزج نو پھر مستوی و غیر مستوی

رشتوں کی توثیق ہو سکتی ہے۔

$$f(A \cup B) = f(A) \cup f(B)$$

$$f(A \cap B) \subset f(A) \cap f(B)$$

$$f(A) \cap f(B) \subset f(A \cap B)$$

$$\text{اگر } f: x \rightarrow y \text{ یعنی } f \text{ تفاعل ہے}$$

$$x \text{ میں اور اگر } y \text{ میں } f^{-1}(y) \text{ تفاعل ہے}$$

$$\text{اجماع ہے ان تمام } x \text{ کا جو } X \text{ سے متعلق ہو ایسا کہ } f(x) = y$$

$$f^{-1}(y) = \{x \in X : f(x) = y\}$$

$$\text{اگر } B \text{ تحت سیٹ ہے } Y \text{ کا تب } f^{-1}(B) \text{ تفرکی تعریف ہے}$$

$$f^{-1}(B) = \{x \in X : f(x) \in B\}$$

$$\text{اس تعریف کی وجہ } f^{-1}(y) = x \text{ اور اگر } y \in Y \text{ کا اور}$$

$$X \text{ کا کوئی عنصر } x \text{ ایسا نہ ہو کہ } f(x) = y \text{ تب ہم لکھتے ہیں}$$

$$f^{-1}(y) = \emptyset \text{ یعنی خالی سیٹ}$$

$$\text{ہم آسانی سے تصدیق کر سکتے ہیں کہ}$$

$$f^{-1}(B \cup D) = f^{-1}(B) \cup f^{-1}(D)$$

$$f^{-1}(B \cap D) = f^{-1}(B) \cap f^{-1}(D)$$

$$\text{یہ } B \text{ و } D \text{ تحت سیٹ ہیں}$$

$$\text{لے۔}$$

$$\text{اگر } x \rightarrow y \text{ اور } x \rightarrow z \text{ تو}$$

$$\text{تفاعل کی ترکیب تفاعل ہوں۔ بالترتیب } x \text{ سے}$$

$$y \text{ اور } z \text{ میں تب } f^{-1}(y) \text{ سے مراد } x \text{ کے کسی } x \text{ کے}$$

$$\text{ہے۔ } \{f^{-1}(y)\} \text{، } (x) \text{، } (f^{-1}(y))$$

$$\text{اگر } x \rightarrow y \text{ اور } y \rightarrow z \text{ تو دو تفاعل ہوں تب}$$

$$\text{نہ } f^{-1}(y) \text{ اسی صورت میں معنی رکھتا ہے جب کہ } y \subset f^{-1}(y) \text{ کا عکس}$$

$$\text{یہ کے تحت } f^{-1}(y) \text{ کے ملازمین واقع ہو۔}$$

$$\text{اگر } X \text{ ایک سیٹ ہو اور } Y \text{ حقیقی اعداد } R = (-\infty, \infty)$$

$$\text{کا سیٹ یا تحت سیٹ ہو تب } (X \rightarrow Y) \text{ حقیقی قدروں والا}$$

$$\text{تفاعل کہلاتا ہے اگر سیٹ } X \text{ تحت سیٹ ہو حقیقی اعداد } R = (-\infty, \infty)$$

$$\text{کا اور } Y \text{ بھی تحت سیٹ ہو } R \text{ یعنی } X \subset R \text{ اور } Y \subset R \text{ تب تفاعل}$$

$$X \rightarrow Y \text{ حقیقی تغیر والا حقیقی تفاعل کہلاتا ہے۔}$$

$$\text{حقیقی تغیروں کے حقیقی تفاعل کی قسم کے ہوتے ہیں۔}$$

$$\text{ہم ان کی چند مثالوں پر اکتفا کریں گے۔}$$

$$(i) \quad y = x^n \text{ جہاں } n = 1, 2, 3, \dots$$

$$\text{فرض کیجیے کہ } n = 2 \text{ اور } X = \{2, 7\} \text{ اور } f(x) = x^2$$

$$f(2) = 2^2 = 4, f(7) = 7^2 = 49$$

$$\text{تفاعل علاقہ } X = \{2, 7\} \text{ حقیقی اعداد کا تحت سیٹ ہے اور } f^{-1}(y)$$

$$\text{سخت } \{4, 49\} \text{ حقیقی اعداد کا تحت سیٹ ہے}$$

$$(ii) \quad X = \{-8, -1, 1, 8\}, f(x) = x^3$$

$$\vec{v} = (\text{grad } \psi) \times (\text{grad } x)$$

دو اہم خصوصی صورتوں میں بہاؤ کے خود دو تفاعل مل کر ایک بن جاتے ہیں۔ ایک تو دو اہماری بہاؤ کے لیے بیکراج کا بہاؤ کا تفاعل  $(\psi, \psi)$  یا  $\psi$  ہے جس کی رقم میں رفتار کی اجزائے ترکیبی یہ ہوں گے۔

$$v_x = \frac{\partial \psi}{\partial z} \quad v_z = \frac{\partial \psi}{\partial x}$$

بہاؤ کے دو خطوط  $\psi_1$  اور  $\psi_2$  کے درمیان بہاؤ کی شرح  $\psi_1 - \psi_2 = Q$  ہوگی دوسری صورت جس میں بہاؤ کا تفاعل وجود رکھتا ہے وہ محوری تشاقل کا بہاؤ ہے اس صورت میں اسٹوکس کا بہاؤ کا تفاعل  $(\psi, z)$  ملتے جہاں محور  $z$  تشاقل کا محور ہے اور  $z$  اس سے فاصلہ ہے۔ رفتاری اجزائے ترکیبی یہ ہوں گے۔

$$v_x = -\frac{1}{\kappa} \frac{\partial \psi}{\partial z}, \quad v_z = \frac{1}{\kappa} \frac{\partial \psi}{\partial x}$$

اور بہاؤ کے دونوں سطحوں کے درمیان بہاؤ کی شرح  $Q = 2\pi(\psi_2 - \psi_1)$  ہوگی۔

ایک کارآمد تخیل میڈا اور مخرج کا ہے۔ منبع بہاؤ کے میدان میں وہ نقطہ ہوتا ہے جہاں سیال میدان میں داخل ہو رہا ہو اور مخرج وہ جہاں سیال میدان سے خارج ہو رہا ہو۔ اگر کسی منبع کی طاقت  $m$  ہو تو  $4\pi m$  داخلہ کی بھی شرح ہے۔ ایک کرہ پر غور کرو جس کا مرکز منبع ہو اور جس کا نصف قطر  $r$  ہو سیال کی رفتار نصف قطری ہوگی اور  $\frac{m}{r^2}$  کے مساوی ہوگی۔ اگر کسی میدان میں بہت سے منبع یا مخرج ہوں تو گاؤس کا مسئلہ ہے کہ اس میدان کی سطح میں سے سیال کا بہاؤ تمام منبعوں کی طاقت کے حاصل جمع کی  $4\pi$  گنی ہوگی۔ اگر منبع پھیلے ہوئے ہوں اور فی اکائی حجم ان کی طاقت  $m$  ہو تو نسل  $\text{div}(\vec{v}) = 4\pi m$  کی مساوات کی شکل یہ ہوگی۔ بہاؤ کے کسی خط میں کسی سیالی جزو کے عمل کا تجزیہ کیا جائے تو معلوم ہوگا کہ وہ زاوی رفتار  $\frac{w}{r}$  سے گھوم رہا ہوتا ہے جہاں

$$\vec{w} = \text{Curl } \vec{v}, \quad |\vec{w}| = w$$

$\vec{w}$  کو گردابی سمیت کہاجاتا ہے۔ ہر نقطہ پر گردابی سمیت کے ماسس گردابی طبق (فلائمنٹ) کہلاتے ہیں۔ اگر گردابی خطوط کے ایک گروہ کو گردابی ٹی (ٹوب) کہاجاتا ہے ان کی خاصیت یہ ہے کہ کوئی گردابی ٹی کا آغاز اور اختتام صرف محیط پر ہی ہو سکتا ہے۔ سوائے اس کے کہ وہ ایک بند منحنی ہو نیز گردش گردابی ٹی کی ہر ترامش پر مستقل ہوگی اور یہ مستقل اس گردابی ٹی کی طاقت کہلاتا ہے۔ اگر سیال پر صرف تحقیقی قوتیں عمل کر رہی ہوں تو گردابی حرکت کے دو اور قوانین ہیں۔

(1) گردابی خطوط ہمیشہ اپنی سیالی ذرات پر مشتمل ہوں گے۔

اس کا دہاؤ تہ کی سمت پر غیر منحرف ہوگا اور اس پر قوت نمودی سے علاوہ ہماری بھی ہوگی۔ کسی سیال کے اندر حرکت کر کے ولے کسی جسم پر مجموعی قوت کا شمار اثر معلوم کرنے کے لیے اس کی سطح کے چھوٹے چھوٹے رقبوں پر عمل کرنے والی قوتوں کو مکمل کرنا ہوگا۔ ہائیڈروڈائنامکس اگر سیال میں ذرات کی رفتار بہت زیادہ نہ ہو تو سیال کی سلامتی ساخت کو نظر انداز کر کے اس کو ایک مسلسل واسطہ سمجھا جاسکتا ہے۔ اس طرح سیال کے مختلف خواص کو مکمل اور زمان کا مسلسل تفاعل مان لیا جاتا ہے۔ کسی ذرہ کے عمل وقوع کو کا ریزی خصوصوں میں  $(x, y, z, t)$  سے ظاہر کیا جائے تو رفتاری سمیت (vector)  $\vec{v}$  کو یوں لکھا جائے گا۔

$$\vec{v} = [v_x(x, y, z, t), v_y(x, y, z, t), v_z(x, y, z, t)]$$

اور رفتاری مقدار  $\text{Mag}(\vec{v})$  یہ ہوگی

$$\text{Mag}(\vec{v}) = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$$

بقولے مادہ کو ظاہر کرنے والا رابطہ تسلسل کی مساوات کہلاتا ہے۔ اگر زیر غور میدان میں کوئی منبع یا مخرج (ایک) موجود نہ ہو تو یہ مساوات حسب ذیل شکل میں لکھی جائے گی۔

$$\frac{\partial(Pv_x)}{\partial x} + \frac{\partial(Pv_y)}{\partial y} + \frac{\partial(Pv_z)}{\partial z} = -\frac{\partial P}{\partial t}$$

اگر کثافت کے مستقل مان لیا جائے تو یہ مساوات یوں ہو جائے گی۔

$$\frac{\partial v_x}{\partial x} + \frac{\partial v_y}{\partial y} + \frac{\partial v_z}{\partial z} = 0$$

اس مساوات سے یہ حاصل ہوتا ہے کہ سطحوں کے دو گروہ ہیں۔

$$y(x, y, z) = b \quad \text{اور} \quad x(x, y, z) = a$$

جو اپنے متعلقوں  $a$  اور  $b$  سے معین ہوتے ہیں۔ ان دو سطحوں کے تقاطع کے جو منحنی ہوں گے ان سے بہاؤ کے خطوط حاصل ہوں گے کسی ان میں ان خطوط کا تناسب رفتاری سمیت کو ظاہر کرے گا۔ اس تعریف کی روشنی میں بہاؤ کے خطوط کی تفرقی مساواتیں یہ ہوں گی۔

$$\frac{dx}{v_x(x, y, z, t_0)} = \frac{dy}{v_y(x, y, z, t_0)} = \frac{dz}{v_z(x, y, z, t_0)}$$

اگر سیال کی حرکت وقت کے لحاظ سے مستقل نہ ہو تو بہاؤ کے خطوط کی مساوات یہ ہوگی۔

$$\frac{dx}{v_x(x, y, z, t)} = \frac{dy}{v_y(x, y, z, t)} = \frac{dz}{v_z(x, y, z, t)}$$

اگر بہاؤ کے خطوط  $\lambda$  اور  $\mu$  متعین ہو جائیں تو رفتاری سمیت

۱۲.  $M_z = M_y$  کی مساواتیں بھی ان کے مماثل ہوں گی کسی غیر لزج سیال پر غوثن کے قوانین حرکت کا اطلاق کیا جائے تو حسب ذیل مساواتیں حاصل ہوں گی جو یولر کی مساواتیں کہلاتی ہیں۔

$$\frac{\partial v_n}{\partial t} + v_x \frac{\partial v_x}{\partial x} + v_y \frac{\partial v_x}{\partial y} + v_z \frac{\partial v_x}{\partial z} = B_x - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x}$$

اور اسی طرح کی مساواتیں محور  $y$  اور محور  $z$  کے لیے ہوں گی۔ یہ تین مساواتیں سچی شکل میں یوں لکھی جائیں گی۔

$$\frac{\partial \vec{v}}{\partial t} + \vec{v} \times \vec{\nabla} + \frac{1}{2} \text{Grad}(\vec{v})^2 = \vec{B} - \frac{1}{\rho} \text{Grad } p$$

جہاں  $\vec{w}$  گردابی شرح ہے جس کا ذکر پہلے ہو چکا ہے۔ یولر کی یہ مساوات اس وقت کارآمد ہوتی ہے جب کہ مساوات کو کسی مخصوص نظام میں شکل دینا ہو۔ اگر بیرونی قوت  $\vec{B}$  تحفظ ہو تو  $(\vec{B} = \text{Grad } \phi)$  لکھا جاسکتا ہے۔ جہاں  $\phi$  ایک مقداری تفاعل ہوگا جس کو وہ تفاعل کہا جاتا ہے۔ اس مفروضہ کے تحت آٹمر کی مساوات کے پہلے تینوں برنولی کی مساوات حاصل ہوتی ہے جو احکامات میں سبب میں زیادہ کثرت سے استعمال ہونے والی مساوات ہے اور جو دباؤ  $p$  اور رفتار  $\vec{v}$  اور قوت تفاعل  $\vec{B}$  کے درمیان ربط ظاہر کرتا ہے۔ مختلف مفروضہ حالات کے تحت برنولی کی مساوات مختلف شکلیں اختیار کرتی ہے وہ یہ ہیں۔

۱. اگر بہاؤ قائم ہو یعنی وقت کے لحاظ سے متغیر نہ ہو تو بہاؤ کے کسی خط یا کسی گردابی خط میں واقع تمام نقطوں پر

$$\frac{p}{\rho} + \frac{1}{2} (\vec{v})^2 + \phi = \text{Constant}$$

۲. اگر بہاؤ قائم نہ ہو مگر بہاؤ گردشی نہ ہو تو

$$\frac{p}{\rho} + \frac{1}{2} (\vec{v})^2 + \phi + \frac{d\phi}{dt} = \text{Constant}$$

۳. اگر بہاؤ قائم ہو اور بہاؤ کے خطوط اور گردابی خطوط متوازی ہوں تو

$$\frac{p}{\rho} + \frac{1}{2} (\vec{v})^2 + \phi = \text{Constant}$$

برنولی کی مساوات سیال کی حرکت میں جوت ہندی کہی میٹشن کے مطالعہ کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ اگر کوئی جسم کسی قائم دھارے میں ڈوبا ہوا ہو جس کی رفتار اور دباؤ لامتناہی پر  $v_\infty$  اور  $p_\infty$  ہو تو برنولی کی مساوات حسب ذیل غیر العادی شکل میں لکھی جاسکتی ہے۔

$$\frac{p - p_\infty}{\frac{1}{2} \rho (v_\infty)^2} = 1 - \left( \frac{v}{v_\infty} \right)^2$$

۱۳. گردابی قوت کی طاقت وقت کے لحاظ سے مستقل رہتی ہے۔

سیالات کے دور عمل کرنے والی قوتوں کا علم ہائیڈرو ڈائنامکس، کسی سیال کے بہاؤ کے کسی مسئلہ سے بحث کرنے وقت ان قوتوں پر غور کرنا ضروری ہے جو سیال کے ایک حصے پر عمل کرتی ہیں۔ یہ قوت یا تو جسی قوت ہوگی یعنی قوت فی اکائی مقدار مادہ) یا سطحی ہوگی یعنی قوت (فی اکائی رقبہ) سطحی زور متشاکل تیسرے نمبر  $T_{ij}$  سے ظاہر کیے جاسکتے ہیں اس میں  $n$  وہ مستوی ہے جس پر زور عمل کرتا ہے۔ اور  $n$  اس زور کی سمت ہے مثلاً  $(T_{xx}, T_{xy}, T_{xz})$

وہ سطحی قوتیں ہیں جو مستوی  $x = \text{Constant}$  پر عمل کرتی ہیں اور

ستوں  $x, y, z$  میں عمل کرتی ہیں اسی طرح مستویوں  $x = \text{Constant}$  اور  $y = \text{Constant}$

پر عمل کرنے والی قوتوں کے لیے  $(T_{yx}, T_{yy}, T_{yz})$  اور

$(T_{zx}, T_{zy}, T_{zz})$  ہیں یہ لو مقداریں مل کر ایک دوسرے

رقبہ کا متشاکل تیسرے نمبر  $T_{ij}$  میں رکھ کر کسی سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

$$\begin{bmatrix} T_{xx} & T_{xy} & T_{xz} \\ T_{yx} & T_{yy} & T_{yz} \\ T_{zx} & T_{zy} & T_{zz} \end{bmatrix}$$

اگر جسی قوت  $\vec{B}$  سے ظاہر کی جائے تو اس کے اجزائے ترکیبی  $(B_x, B_y, B_z)$  ہوں گے۔ سیال کے اندر حرکت کرنے والے کسی جسم پر حاصل قوت  $\vec{F}$  اور حاصل میعار اثر  $\vec{M}$  حسب ذیل نکلوں سے حاصل ہوں گے۔

$$\vec{F} = \int P \vec{n} ds + \int \vec{B} dm$$

$$\vec{M} = \int P (\vec{r} \times \vec{n}) ds + \int (\vec{r} \times \vec{B}) dm$$

ان میں سے مراد سطح کا رقبہ  $m$  سے مراد اس کے اندر گھرنے والے مادہ کی مقدار اور  $n$  سے مراد سطح پر سے باہر کی طرف کھینچا ہوا عود ہے۔ یہ

مساواتیں اس صورت کے لیے ہیں سیال میں لزوجیت نہ ہو اور اگر لزوجیت موجود ہو تو مساواتیں حسب ذیل ہو جائیں گی۔ ان میں قوت

$$\vec{F} = (x, y, z) \text{ اور میعار اثر } \vec{M} = M_x, M_y, M_z$$

$$M_x = \sum_{i=1}^3 \int T_{ix} x c ds - \int B_x x dm$$

$$M_x = \sum_{i=1}^3 \int (y T_{iz} - z T_{iy}) n c ds + (y B_z - z B_y) dm$$

فی الواقع جو بہاؤ ہوتے ہیں ان میں بہاؤ کی ملاحظہ کی بڑی اہمیت رکھتی ہے یہ محیطی طبق میں اس وقت واقع ہوتی ہے جب کہ دیوار کے نزدیک کے سیال کو ساکن کر دیا جائے اور ایک مخالف دہاؤ کے ذریعہ اس کی سمت الٹ دی جائے اگر محیطی طبق دی جاتی ہو تو محیطی زیریں سمت میں آگے واقع ہوتی ہے اس کی وجہ یہ ہے کہ یہاں کے اثر سے زیادہ رفتار کے طبقات کے آچھنے سے دیوار کے نزدیک کے طبقات کا معیار حرکت بڑھ جاتا ہے۔

جسم کے اعظم رفتار کے نقطہ پر دہاؤ کی اقل کم ترین اہمیت ہوگی جو  $P_{\infty}$  سے ظاہر کی جاسکے گی۔ اس  $P_{\infty}$  کو کم کرنے کے لیے یا تو  $P_{\infty}$  کو کم کرنا ہوگا یا  $V_{\infty}$  کو بڑھانا ہوگا۔ اگر ان دونوں میں سے کسی طریقے سے  $P_{\infty}$  کو کم کر مائع کے بخاراتی دہاؤ  $P_v$  تک لایا جائے تو مائع بخار بننا شروع ہوگا اور یہ کہا جائے گا کہ مائع میں جوت بندی ہونے لگی ہے۔

$$\sigma = \frac{P_{\infty} - P_v}{\frac{1}{2} \rho (V_{\infty})^2} \quad \text{مقدار}$$

# مستہای تفریق، توسیع، تقرب

مستہای تفریق دراصل علم ریاضیات کی وہ شاخ ہے جس میں اعداد کے کسی تو اتر کی سلسلہ اور تفریق کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس میں کئی قسم کے کہر طرز کا استعمال ہوتا ہے جن کا تفصیلی ذکر اس مضمون میں آئے گا۔ فرض کیجئے  $f(x)$  ایک ایسا تفاعل ہے جس کی تبدیلی  $x = a, a+h, a+2h, a+3h, \dots$  وغیرہ کے لیے پہلے سے معلوم ہے۔ فرقی کہر طرز کی تعریف اس طرح پیش کی جاتی ہے:-

$$\Delta f(x) = f(x+h) - f(x)$$

$$\Delta f(x)$$

کو  $f(x)$  کی پہلی تفریق کہا جاتا ہے۔ اس طرح -1

$$\Delta^2 f(x) = \Delta f(x+h) - \Delta f(x)$$

کو  $f(x)$  کی دوسری تفریق اور عمومی طور پر

$$\Delta^n f(x) = \Delta^{n-1} f(x+h) - \Delta^{n-1} f(x)$$

کو  $f(x)$  کی  $n$  تفریق کہا جاتا ہے۔

$$\Delta^n f(x) = x^n - x^{n-1} + 5x + 7$$

ہوگا۔

$x$	$f(x)$	$\Delta f(x)$	$\Delta^2 f(x)$	$\Delta^3 f(x)$
0	7	6	24	48
2	13	30	72	
4	43	102	120	48
6	145			

کو بخاراتی دہاؤ کا جوت بندی عدد کہا جاتا ہے۔ یہ جوت بندی کا دھوہ چہاڑوں کے پروپلر ٹریٹمنٹوں میں اور دوسری ماقوائی تعمیروں میں بڑی اہمیت کا حامل ہے کیوں کہ جوت بندی سے پیدا ہونے والے جیلے پھوٹ کر کاٹ پیدا کرتے ہیں۔

اگر لزوجیت کا لحاظ رکھا جائے تو حرکت کی جو مساوات حاصل ہوتی ہے وہ نیویر اسٹوکس کی مساوات کہلاتی ہے۔ اس سلسلہ میں زور اور فساد کے ربط بھی حاصل ہوتے ہیں اور زور اور فساد تقریباً ایک دوسرے کے متناسب ہوتے ہیں۔

لزوج بہاؤ اور احاطے کے طبقات، غیر لزج سیال کی رفتار اپنے محیط کے ساتھ کافی ہوتی ہے۔ اور اگر سیال شل پانی اور ہوا بہت ہی کم لزج ہیں۔ اس لیے ان کو غیر لزج مان لیا جاتا ہے۔ اور یہ ان بہاؤں میں کافی اچھا تقرب ہے جن میں رینالڈ کا عدد  $R$  دس سے کم ہو۔ رینالڈ کے عدد کی حیثیت  $R = \frac{V \rho L}{\mu}$  ہے۔ جہاں  $V$  ایک خصوصی رفتار ہے اور  $\mu$  ایک خصوصی طول لزوجیت کی وجہ سے محیط سے لگے ہوئے طبقات میں محیط کی اضافت سے سیال کی رفتار بہت خفیف ہوتی ہے۔ یہ طبق محیطی طبق کہلاتا ہے۔ اس طبق میں محیط کی لزوجیت بہت بڑا عنصر ہوتی ہے اور یہاں کافی جزی زور واقع ہوتے ہیں۔ اس محیطی طبق کے باہر سیال کو غیر لزج مان لیا جاتا ہے۔ اس محیطی طبق پر دہاؤ کو غیر لزج میدان کے دہاؤ کے برابر مانا جاسکتا ہے۔

نئے دیر اسٹوکس کی مساواتوں کی ایک سادہ شکل جس کو محیط طبق کی مساواتیں کہا جاتا ہے طبق دار بہاؤ کے حل حاصل ہوتے ہیں۔ البتہ یہ معلوم ہے کہ محیطی طبق کا بہاؤ اکثر بیانی ہوتا ہے۔ طبق دار محیطی طبق کی قیام پذیری کا ایک نظر یہ پیش کیا گیا ہے جس سے اس بات پر بہت روشنی پڑتی ہے کہ طبق دار بہاؤ میں کچھ خلل پیدا کیا جائے تو بیانی حرکت کس طرح سے عمل سے واقع ہوتی ہے۔

گرچہ بیانی بہاؤ کو سمجھا جاتا ہے کہ دیر اسٹوکس کی مساواتوں کا اس پر اطلاق ہوتا ہے۔ لیکن ان مساواتوں سے بیانی بہاؤ کے لیے کوئی حل حاصل کرنا ممکن نہیں ہوا ہے۔ شکل اس وجہ سے ہے کہ بیانی بہاؤ کے لیے رینالڈ کی مساواتوں میں جو لے دیر اسٹوکس کی مساواتوں سے نکلتی ہیں، نئے عناصر داخل ہو جاتے ہیں جن کے لیے مزید ارتقاء درکار ہوتے ہیں۔

ہوں کہ  $\Delta^3 f x$  مستقل ہے اس لیے اس سے زیادہ درجے کا ہر فنق صفر ہوگا۔ لہذا

$$\begin{aligned} f x &= f_0 + x, = E^x \cdot f_0 = (1 + \Delta^3)^x f_0 \\ &= [1 + x \Delta + \frac{x(x-1)}{2!} \Delta^2 + \frac{x(x-1)(x-2)}{3!} \Delta^3] f_0 \\ &= f_0 + x \Delta f_0 + \frac{x^2 - x}{2} \Delta^2 f_0 + \frac{x^3 - 3x^2 + 2x}{6} \Delta^3 f_0 + 0 \\ &= -5 + x \cdot 6 + \frac{x^2 - x}{2} \cdot x \cdot 2 + \frac{x^3 - 3x^2 + 2x}{6} \cdot 6 \\ &= x^3 - 2x^2 + 7x - 5 \end{aligned}$$

اب  $x$  کی کسی بھی قیمت کے لیے  $x$  کی قیمت نکالی جاسکتی ہے۔ غرض کہ متناہی تفریق کا اصول قیمت دروں کے تعین کے لیے بھی استعمال ہو سکتا ہے اور کارتیزی مستوی میں دیے ہوئے چند نقطوں پر کشیر الارکان مضمیٰ فٹ کرنے کے لیے بھی۔

اگر  $x = a, b, c, d, \dots$  وغیرہ کے لیے تفاعل  $u_n$  کی قیمتیں معلوم ہوں اور  $b-a, c-b, d-c$  برابر نہ ہوں تو  $b$  کے پاس  $u_a$  کی تقسی تفریق کی تعریف یوں پیش کی جاتی ہے۔

$$\begin{aligned} \Delta_b u_a &= \frac{u_b - u_a}{b - a} \\ \text{اسی طرح } \Delta_c u_a &= \frac{u_c - u_a}{c - a} \\ \Delta_c \Delta_b u_a &= \frac{\Delta_c u_b - \Delta_c u_a}{c - b} = \frac{\frac{u_c - u_b}{c - b} - \frac{u_c - u_a}{c - a}}{c - b} \\ &= \frac{u_a}{(a-b)(a-b)} + \frac{u_b}{(b-c)(b-a)} + \frac{u_c}{(c-a)(c-b)} \end{aligned}$$

یونٹس کا تقسی تفریق کا فارمولہ لکھتا ہے۔

$$u_x = u_a + A \Delta u_a + A \cdot B \Delta^2 u_a + \dots + \frac{A^k}{k!} \Delta^k u_a$$

جہاں  $x-a=A, x-b=B, x-c=C, x-d=D, \dots$

ایک اور آپریٹر  $\delta$  کی تعریف یوں پیش کی جاتی ہے۔

$$\delta = E^{\frac{1}{2}} - E^{-\frac{1}{2}} \quad \delta^2 = E - 1 = \Delta$$

اس کا مطلب یہ ہوا کہ  $\delta^2 E = \Delta^2$  اور  $\frac{1}{2} (E^{\frac{1}{2}} + E^{-\frac{1}{2}})$  کو ایک اور آپریٹر  $\mu$  کی شکل میں لکھا جاتا ہے۔

$$\mu^2 = \frac{1}{4} (E + E^{-1} + 2) = 1 + \frac{\delta^2}{4}$$

متناہی تفریق کے سلسلے میں ذیل کے دو فارمولے بھی نہایت دلچسپ ہیں۔

$$\begin{aligned} u_x &= u_0 + (x) \Delta u_0 + (x)_2 \Delta^2 u_0 + (x)_3 \Delta^3 u_0 + \dots \\ &+ (x+1) \Delta^3 u_1 + (x+1)_2 \Delta^4 u_2 + \dots \\ &+ (x+2) \Delta^5 u_2 + \dots \end{aligned}$$

$$\begin{array}{cccc} 8 & 367 & 222 & 168 \\ 10 & 757 & 390 & \end{array} \quad 4-8$$

مندرجہ بالا مثال میں آپ غور کیجئے گا کہ  $f(x)$  ایک کثیر الارکان ہونے کے ناطے  $f(x)$  ایک مستقل ہے۔ عمومی طور پر ثابت ہو سکتا ہے کہ  $f(x)$  اگر  $n$ -درجے کا کثیر الارکان ہو تو  $\Delta^n f(x)$  ایک مستقل ہوگا۔  $\Delta$  کی طرح  $E$  ایک اور آپریٹر ہے جس کی تعریف یوں پیش کی جاتی ہے۔

$$E f x = f x + h \quad E f_0(x) = f(x+h)$$

یہاں  $E$  کو توسیعی آپریٹر کہا جاتا ہے۔ ظاہر ہے کہ

$$E^2 f x = E[E f x] = E f x + h = f x + 2h$$

$$E^n f x = E[E^{n-1} f x] = E f x + (n-1)h = f x + nh$$

"1" ایک ایسا تعبدی آپریٹر ہے جو  $f x$  میں کوئی تبدیلی نہیں لاتا یعنی  $1 \cdot f x$

$$\Delta f x = f x + h \quad f x = E f x - 1 \cdot f x = (E-1) f x$$

اس لیے  $E-1$  اسی طرح  $\Delta$  کے برابر آسانی ثابت ہو سکتا ہے کہ  $\Delta$  اور  $E$  کے مختلف درجوں پر دور کنی اصول صادق آتا ہے مثلاً

$$\begin{aligned} \Delta^3 f a &= (E-1)^3 f a = (E^3 - 3E^2 + 3E - 1) f a \\ &= f a + 3h - 3f a + 2h + 3f a - h - f a \end{aligned}$$

$$f a + 3h = E^3 f a = (1 + \Delta)^3 f a = (1 + 3\Delta + 3\Delta^2 + \Delta^3) f a$$

$$= f a + 3\Delta f a + 3\Delta^2 f a + \Delta^3 f a$$

عمومی طور پر اگر  $n$  فطری عدد ہو تو

$$f x + nh = E^n f x = (1 + \Delta)^n f x = \sum_{r=0}^n \binom{n}{r} \Delta^r f x$$

ہوگا۔ فرض کیجئے ایک ایسا کثیر الارکان  $f x$  نکالنا ہوگا جس کی قیمتیں

$x=0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$  کے لیے بالترتیب 5, 1, 9, 2, 5, 55, 10, 105 ہیں سب سے پہلے ہمیں ذیل کا نمونہ جدول بنانا ہوگا۔

$x$	$f x$	$\Delta f a$	$\Delta^2 f x$	$\Delta^3 f x$
0	5	6	2	6
1	1	8	8	
2	9	16	14	6
3	25	30		
4	55	50	20	6
5	105			

n	Un	ΔUn	Δ <sup>2</sup> Un	Δ <sup>3</sup> Un
1	6		14	
2	18	12		6
3	44	26	20	
4	90	46		

ہاں  $\Delta^3 U_1 = 6$  اور  $\Delta^3 U_1 = 6, \Delta^2 U_1 = 14, \Delta U_1 = 12, U_1 = 6$  لہذا

$$S_n = nU_1 + \frac{n(n-1)}{2} \Delta U_1 + \frac{n(n-1)(n-2)}{6} \Delta^2 U_1 + \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{24} \Delta^3 U_1$$

$$= 6n + 12 \frac{n(n-1)}{2} + \frac{n(n-1)(n-2)}{6} \cdot 14 + \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{24} \cdot 6$$

$$= \frac{n}{12} (3n^3 + 10n^2 + 21n + 38)$$

Δ یا E آپریٹر کے مختلف درجوں کے استعمال سے جو مساوات بنائے جاتے ہیں انہیں فرقی مساوات کہا جاتا ہے۔

مثلاً  $y = 0$  ( $\Delta^2 - 9$ ) ایک فرقی مساوات ہے  $\Delta^2 = E - 1$  لہذا  $y = 0$  ( $E^2 - 2E - 8$ ) کی شکل میں لکھا جاسکتا ہے۔

فرقہ  $y = m^x$  اس لیے  $(E^2 - 2E - 8)m^x = 0$  یا  $E^2 m^x - 2Em^x - 8m^x = 0$  یا  $m^{x+2} - 2m^{x+1} - 8m^x = 0$  یا  $m^x(m^2 - 2m - 8) = 0$  (Roots) اس مساوات کے ریشے 4 اور 2 ہیں لہذا مندرجہ بالا فرقی مساوات کا حل ہوتا ہے

$$y = C_1(-2)^x + C_2 4^x$$

بعض اوقات فرقی مساوات کے حل کے طریقے تعریفی مساوات کے حل کے سلسلے میں بھی کارآمد ثابت ہوتے ہیں۔

## توسیع

کسی مقدار کو کئی ارکان کے حاصل جمع یا ان کے حاصل ضرب یا کسی دوسری وسیع شکل میں لکھا جائے تو اسے اس مقدار کی توسیع کہا جائے گا۔ مثلاً دو رکنی اصول کی مدد سے  $\sqrt{3}$  کی توسیع اس طرح کی جاسکتی ہے۔

$$\sqrt{3} = (2+1)^{\frac{1}{2}} = 2^{\frac{1}{2}} \left(1 + \frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$= 2^{\frac{1}{2}} \left[1 + \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1}{2}\right) + \frac{\frac{1}{2}(-\frac{1}{2})}{2} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \dots\right]$$

$$= 2^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{1}{2}\right) \cdot (2)^{-\frac{1}{2}} - \left(\frac{1}{2}\right)^3 \cdot (2)^{-\frac{3}{2}} + \dots$$

شرٹک کا فارمولا

$$U_x = U_0 + \frac{x}{1} \mu \delta^1 U_0 + \frac{x^2}{2!} \delta^2 U_0 + \frac{x^3}{3!} \delta^3 U_0 + \frac{x^4}{4!} \delta^4 U_0 + \dots$$

مثلاً فرض کیجئے  $(x)$  نمبر ایک دو درجی کیڈ الارکان ہے اس لیے  $\Delta^2 f_0$  وغیرہ سب صفر ہوں گے۔ اب

$$\int_0^2 f x dx = \int_0^2 \left[ f_0 + \frac{x(x-1)}{2} \Delta^2 f_0 \right] dx$$

$$= \left[ x f_0 + \frac{x^2}{2} \Delta f_0 + \left( \frac{x^3}{6} - \frac{x^2}{4} \right) \Delta^2 f_0 \right]_0^2$$

$$= 2 f_0 + 2 \Delta f_0 + \frac{1}{3} \Delta^2 f_0$$

اگر ہم  $\Delta f_0 = (E-1)f_0 = f_1 - f_0$  اور  $\Delta^2 f_0 = (E-1)\Delta f_0 = f_2 - f_1 - f_0$  لکھیں تو مندرجہ ذیل نتیجہ نکلا جائے گا۔

$$\int_0^2 f x dx = \frac{1}{6} (f_0 + 4f_1 + f_2)$$

فرض کیجئے  $S = 4 - 4 + 4 - 4 + \dots$  جہاں  $U_n \neq 0$  اب

$$S = U_1 - E U_1 + E^2 U_1 - E^3 U_1 + \dots$$

$$= (1 - E + E^2 - E^3 + \dots) U_1$$

$$= (1 + E^{-1}) U_1 = (2 + \Delta^{-1}) U_1$$

$$= \frac{1}{2} \left(1 + \frac{\Delta}{2}\right)^{-1} U_1$$

$$= \frac{1}{2} \left[1 - \frac{\Delta}{2} + \frac{\Delta^2}{4} - \frac{\Delta^3}{8} + \dots\right]$$

$$= \frac{1}{2} \left[U_1 - \frac{\Delta U_1}{2} + \frac{\Delta^2 U_1}{4} + \dots\right]$$

اسے "یولر" کی تحویل کہا جاتا ہے۔

ذیل کے مثال کی مدد سے مثلاً سلسلے کا حاصل جمع نکالا جاسکتا ہے۔

$$S_n = nU_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$$

$$S_n = nU_1 + \frac{n(n-1)}{2} \Delta U_1 + \frac{n(n-1)(n-2)}{6} \Delta^2 U_1 + \dots + \Delta^{n-1} U_1$$

فرض کیجئے ہمیں  $(n+1)(n^2+2)$  اور  $2 \times 3 + 3 \times 6 + 4 \times 11 + \dots$  کا حاصل جمع نکالنا ہے۔

جہاں چونکہ  $U_n = (n+1)(n^2+2)$  سے درجی تفاعل ہے اس لیے

$$\Delta^3 U_n = 0, \text{ لہذا } \sqrt{073}$$



جہاں کہ  $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \epsilon = 0$

لہذا  $\Delta f = f'(x) \Delta x + \epsilon \Delta x$  یا  $\Delta f = f'(x) \Delta x + \epsilon \Delta x$

یا  $\Delta f - df + \epsilon \Delta x$

چونکہ  $\Delta x$  بہت ہی چھوٹی سی شے ہے اس لیے مشتق  $df$  کا ایک تقرب ہے۔

فرض کیجئے کسی کعب کی ہر دھار چار سینٹی میٹر لمبی ہے۔ اگر اس کی لمبائی مزید 0.05 سینٹی میٹر بڑھ جائے تو اس کعب کے حجم میں کتنا اضافہ ہوگا۔ فرض کیجئے ہر دھار کی لمبائی  $x$  واحدہ اور حجم  $V$  واحدہ ہے۔ اس لیے

$$V = x^3$$

$$\therefore dV = 3x^2 dx = 3 \cdot 0.05^2 = 2.4$$

لہذا کعب کے حجم میں تقریباً 2.4 کیونکہ سینٹی میٹر کا اضافہ ہوگا دراصل یا  $\Delta V$  یا حجم کا واقعی اضافہ  $4^3 - (0.05)^3$  کے برابر ہے۔ لیکن 2.4 اس  $\Delta V$  کا ایک تقرب ہے۔

# متناطیسی ماہر حرکت

برقی متناطیسی میدان میں موصول مایعات اور گیسوں کی حرکت کا علم متناطیسی ماہر حرکیات کہلاتا ہے۔ ایک برقی متناطیسی میدان کا وجود جس کے اندر ایک موصول واسطہ حرکت پذیر ہے اس واسطہ میں برقی روؤں کی پیدائش کا سبب ہوتا ہے جیسے جیسے موصول مائع اور متناطیسی میدان کے نقطہ ط ایک دوسرے سے گزرتے ہیں یہ برقی روؤں وجود میں آتی ہیں۔ جب یہ روؤں متناطیسی میدان پر عمل آور ہوتی ہیں تو وہ دیگر قوتیں پیدا ہوتی ہیں جو ماہر حرکیات میں تبدیلی لاتی ہیں۔ نیز ان روؤں کے باعث خود برقی متناطیسی میدان متاثر ہوتا ہے۔ ان روؤں کی تکوین اور ان سے محصل اثرات برقی اور متناطیسی کے فطری قوانین کے بابت ہوتے ہیں۔ جب ہم ان مسائل کی نظر پانی تحقیق کرتے ہیں تو لازم آتا ہے کہ ماہر حرکیات اور برقی متناطیسی اثرات دونوں سے بحث کریں۔

متناطیسی ماہر حرکیات کنٹرول کردہ حرارتی جوہری ری ایکٹروں کی نشوونما میں کارآمد ہے۔ ان طریقہ کاروں میں گناختہ رد عمل اوبیتی درجہ حرارت کے بلازمہ میں ونوع پذیر ہوتا ہے جو ہمداری ہائڈروجن کے ہم جہازوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ بلازمہ متناطیسی میدان سے گھرا ہوا ہوتا ہے جو اسے رد عمل کے غائی کی دیواروں سے الگ رکھتا ہے۔ اس مقصد کے لیے کہ مختلف بلازموں اور برقی متناطیسی میدان کی ترکیبوں اور شکلوں کی افادیت کا مطالعہ کیا جائے تو متناطیسی ماہر حرکیات کا

ذیل کی توسیع کو ٹیلر کی توسیع کہا جاتا ہے۔

$$f(a+h) = f(a) + hf'(a) + \frac{h^2}{2!} f''(a) + \dots + \frac{h^{n-1}}{(n-1)!} f^{(n-1)}(a) + R_n$$

جہاں  $R_n = \frac{h^n}{n!} f^{(n)}(a+\theta h)$  اور  $0 < \theta < 1$  ہے۔

اگر  $\lim_{n \rightarrow \infty} R_n = 0$  ہو تو  $f(a+h)$  کی یہ توسیع ایک لامتناہی سلسلہ ہوگا۔

اگر  $(z)$  کو ایک ایسا ملحق Complex متغیر ہے جو

$$a < |z - z_0| < b$$

$$f(z) = \sum_{n=0}^{\infty} \alpha_n (z - z_0)^n$$

ہوگا۔ جہاں  $\alpha_n = \frac{1}{2\pi i} \int_{\gamma} (f(z) - f(z_0))^{n-1} dz$  ہوگا

بشرطیکہ  $C$  اس گینے کے اندر ایک سادہ اور بند قابل پیمائش مغزی ہو اس توسیع کو  $z_0$  کے حوالہ میں  $f(z)$  کی "لائٹ کی توسیع" کہا جاتا ہے۔ ایک مقطع کی توسیع اس کی حد و صفری کی مدد سے اس طرح ہو سکتی ہے۔

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11} \begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} - a_{12} \begin{vmatrix} a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix} + a_{13} \begin{vmatrix} a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix}$$

## تقرب

علم ریاضیات کا ایک ایسا حاصل جو پوری درست نہ ہو بلکہ کسی خاص مقصد کے لیے اسے قابل قبول حد تک صحیح تصور کیا جاسکے تو اسے تقرب (Approximation) کہا جائے گا۔ مثلاً  $\sqrt{2}$  ایک غیر مطلق (Irrational) عدد ہونے کی وجہ سے تنہا ہی اعشاریہ کے ذریعہ ظاہر نہیں ہو سکتا۔ لیکن  $1.4, 1.41, 1.414, \dots$  وغیرہ کو ان متغیر میں  $\sqrt{2}$  کا تقرب قرار دیا جاسکتا ہے کہ اس کا تو اترا کر مربع 2 کے قریب سے قریب تر ہوتا جاتا ہے۔

فرض کیجئے  $f$  کسی واحد متغیر کا متغیر  $x$  میں قابل تفرق ہے۔ اگر  $dx$  یا  $\Delta x$  میں معمولی اضافہ ہو تو  $dx$  یا  $\Delta x$  کے مشتق کہا جاتا ہے اور  $df$  کی حیثیت سے لکھا جاتا ہے۔ فرض کیجئے کہ  $f$  کی تبدیلی  $(dx = \Delta x)$  کے ساتھ ساتھ  $f$  میں واقعی تبدیلی  $df$  رونما ہوتی ہے چونکہ  $\frac{df}{dx} = f'(x)$  ہے۔ اس لیے  $\Delta f = f'(x) \Delta x + \epsilon$

مقناطیسی امالہ  $\vec{D}$  نقل مکان کی رو  $\vec{J}$  رو کی کثافت اور  $P_e$  برقی بار کی کثافت کو ظاہر کرتے ہیں نیز  $\vec{H} = \vec{B} / \mu$  اور  $\vec{D} = \epsilon \vec{E}$  جب کہ واسطے کے مقناطیسی تاثیر پذیری اور  $\epsilon$  دور برقی مستقل ہیں۔ موجودہ صورت میں اوم کا کلیہ حسب ذیل ہے۔

$$\vec{E} = -\vec{\nabla} \times \vec{B} + \frac{1}{\sigma} \vec{J} + \frac{m}{n e} \frac{\partial \vec{J}}{\partial t} \quad (۷)$$

جہاں  $n$  اور  $m$  سے مراد بالترتیب برقیوں کی عددی کثافت گنت اور برقی بار ہے۔

اس کلیہ اوم میں برقیہ کے جوہر اور اس امالی برقی میدان کا لحاظ رکھا گیا جو مقناطیسی میدان پر سے مالے کی رفتار  $\vec{v}$  کے باعث پیدا ہوتا ہے۔ موخر الذکر صورت تیز رفتاروں کی صورت میں برقرار رکھا جاتا ہے ورنہ مساوات کی آخری رقم قابل نظر انداز ہے۔

تیز مساوات (۳) میں نقل مکانی رو  $\vec{J}$  کی اہمیت اس وقت ہی ہوگی جب کہ روئیں برقی باروں کے نوڈے جمع کر سکیں۔ ایک ایسے موصل میں روؤں کی تبدیل تیز رفتار سے عمل میں آتی ہے اس لیے بالعموم اس رقم کو بھی نظر انداز کر دیا جاتا ہے۔ اس کے باعث میکسول کی مساواتیں قابل لحاظ حد تک سادہ ہو جاتی ہیں۔ کلیہ اوم کے ذریعہ  $\vec{E}$  کو ماقط کرنے سے ہمیں حاصل ہوتا ہے۔

$$\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} = \vec{\nabla} \times (\vec{v} \times \vec{B}) + \frac{1}{\sigma \mu} \vec{B} \quad (۸)$$

سیدھی جانب کی رقم اول مالے اور خطوط مالے دونوں کے بیک وقت حرکت اور رقم دوم ان دونوں کے ایک دوسرے پر سے پھسلنے پر دلالت کرتی ہے۔ ریٹالڈ عدد  $R_m = \frac{v L}{\sigma \mu}$  کے ذریعہ اس اثر کی پیمائش ہوتی ہے جو مقناطیسی میدان پر مالے کی حرکت سے پیدا ہوتا ہے۔  $v$  اور  $L$  بالترتیب فیزی رفتار اور طول ہیں جب یہ ریٹالڈ عدد بہت بڑا ہو تو مساوات (۸) کی دوسری رقم اڑادی جاسکتی ہے جس سے سادہ تر مساوات حاصل ہوتی ہے۔ یہ ہے وہ ریاضیاتی اساس جو "آلف" کی تعبیر میں استعمال ہوتی ہیں۔

برقی مقناطیسی میدان پر مالے کے

## ماہر حرکیات کی مساوات

ماہر حرکیات کو ظاہر کرنے ماہر حرکیات میں استعمال ہونے والی بقائے معیار حرکت اور بقائے توانائی کی مساواتوں میں زائد ارقام کا داخل کرنا لازم ہو جاتا ہے مساوات مسلسل میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی۔ بقائے معیار حرکت کی مساوات میں مدت قوت  $\vec{B} \times \vec{J}$  کو ماضی کا زمانہ چاہیے جس طرح ماہر حرکیات میں قوت  $\vec{v} \cdot \vec{P}$  سے تعبیر ہوتی ہے اسی طرح مقناطیسی قوت  $\vec{B} \times \vec{J}$  سے تعبیر ہوتی ہے اس مشابہت کے سبب میکسول کے بعض اجزاء کو مقناطیسی دباؤ باور کیا جاتا ہے۔

مطالعہ نازیر سے دیگر اطلاقات میں آواز کی رفتار سے تیز حرکتوں کی شرائط غیر وئی فضا میں حرکت کے دوران برقی باروں کا دباؤ فضا کی کارٹوں کے خلاف سے واپسی پران کے روکنے کا عمل اعلیٰ توانائی کے ذرات کی رفتار میں تبدیلی پیدا کرنے والے محرکات خود موجی کون اور فضا کی آسمانی اور فوق فضا میں مظاہر کا مطالعہ شامل ہے۔

## اساسی قوانین

مقناطیسی ماہر حرکیات طبیعیات کی دو اہم شاخوں پر مبنی ہے یعنی (۱) برقی حرکیات اور (۲) ماہر حرکیات۔ موخر الذکر میں تھوڑی سی ترمیم کے ساتھ تا کہ ان کے باہمی ربط کو ملحوظ رکھا جائے۔ برقی حرکیات کے قوانین جو ہے۔ سی میکسول کے وضع کردہ ہیں بغیر کسی تبدیلی کے استعمال کیے جاتے ہیں۔ لیکن اوم کا کلیہ جو برقی رو کو امالی قوت سے مربوط کرتا ہے قدرے ترمیم چاہتا ہے۔ معمولی ماہر حرکیات کی طرح یہاں بھی بقائے مادہ بقائے معیار حرکت اور بقائے توانائی کے اصول کا رفرما ہوتے ہیں جن کے تحت مالے کو ایک تسلسل مان لیا جاتا ہے۔ یہ اس صورت میں درست ہے جب کہ انفرادی ذرات کا اوسط آزاد راستہ "۰.۸" ان

ناملوں سے بہت کم ہو جو بہاؤ کی ترکیب میں پیش آتے ہیں اگرچہ عام طور پر یہ صورت حال پلازما کے اندر درست نہیں رہتی پھر بھی تسلسل کی تعریف کے تحت جو ایک تقریبی حیثیت رکھتا ہے مقناطیسی ماہر حرکیات کے بارے میں بڑی حد تک چھان بین ممکن ہے۔ ماہر حرکیات کے قوانین میں توسیع ممکن ہے جس کے ذریعہ باسانی مقناطیسی اور برقی میدانوں کا مالے پر اثر محسوب کیا جاتا ہے۔ اس عرض کے لیے بقائے معیار حرکت کی مساوات میں مقناطیسی قوت اور بقائے توانائی کی مساوات میں برقی حرارت اور کام کو شامل کر لیا جاتا ہے۔

یہ مساواتیں میٹرکلو گرام اور میگنڈ کے ناظمی نظام میں حسب

## میکسول کی مساواتیں

ذیل ہیں۔

$$\vec{\nabla} \times \vec{E} + \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} = 0 \quad (۱)$$

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0 \quad (۲)$$

$$\vec{\nabla} \times \vec{H} - \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} = \vec{J} \quad (۳)$$

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{D} = P_e \quad (۴)$$

مساواتوں (۳) اور (۴) سے ہمیں مساوات ذیل حاصل ہوتی

$$\frac{\partial P_e}{\partial t} + \vec{\nabla} \cdot \vec{J} = 0 \quad (۵)$$

جہاں  $\vec{E}$  برقی میدان کی مدت  $\vec{B}$  مقناطیسی میدان کی مدت

**قائم بہاؤ** ایک کامل موصل مائع کا رجحان یہ ہوتا ہے کہ میدان کے خطوط کو راستے سے باہر کی طرف ڈھکیل دے اگر موصلیت معدوم ہو میدان کے خطوط مائع میں پھسل جاتے ہیں۔ عام طور پر ہڑے رینالڈ عدد سے راستے میں دھجک پذیر مقناطیسی میدان پر بہاؤ کا زیر دست اثر ظاہر ہوتا ہے دوسری جانب خود بہاؤ پر مقناطیسی میدان کا کس قدر اثر پڑتا ہے اس کا انحصار اس پر ہوتا ہے کہ مقناطیسی میدان کتنا طاقت ور ہے اگر توازن معیار حرکت میں دلوچی قوتوں کو نظر انداز کر دیا جائے تو ہائڈرومیکو قوت اور جمودی قوت کی نسبت  $N = \frac{\mu_0 H^2}{2\rho v^2}$  بہاؤ پر مقناطیسی میدان کے اثر کی پیمائش ہوتی ہے۔

بطور مثال ہم مائع کے ایک ابعادی بہاؤ پر غور کرتے ہیں جس کی رفتار آواز کی رفتار سے بڑھ کر ہے اور جو ایک آزاد میدان سے ہو کر چوڑائی والے منطوقے سے گزر رہا ہے جہاں ایک طاقت ور مقناطیسی میدان بہاؤ کی سمت پر علی القواہم واقع ہے۔ مقناطیسی میدان بہاؤ پر ایک روک کی قوت لگاتا ہے۔ اور  $N$  میں اضافہ بہاؤ کی رفتار میں کمی کا سبب بنتا ہے جب ایک قیمت فاصل پر پہنچ جاتی ہے تو بہاؤ بالائے صوت سے تیز نہیں ہوتا ہے لیکن یہ تبدیلی تسلسلی طور پر واقع نہیں ہوتی بلکہ مقناطیسی علاقہ میں صدمائی موج پیدا ہو کر تبدیلی پیدا کرتی ہے۔ اس مثال میں بہاؤ دو متوازی سطحوں کے درمیان ہو رہا تھا جب کہ مقناطیسی میدان علی القواہم سمت میں تھا۔ اب ہم ایک محوری مقناطیسی میدان کو اسطوائی علاقہ میں بہاؤ کے علی القواہم لیتے ہیں۔ اس صورت میں ایک دو ابعادی بہاؤ کا نقش حاصل ہوگا اور بازوؤں سے مائع "ہال اثر" کے تحت اٹھتا جائے گا۔ رد عمل کی قوت مقناطیسی میدان کے علاقہ کو مخالف سمت میں ڈھیلے گی۔ اس بہاؤ کا اطلاقی حرکیات المجہیں ہوتا ہے۔ طاقتور مقناطیسی میدان کی صورت میں بہاؤ کے نقش اسطواء کے اطراف روٹا ہوتے ہیں۔ گویا کہ وہ ایک ٹھوس حامل شے ہے جب کوئی مائع کسی شے کے اطراف گزرتا ہے جس کی سطح کے علی القواہم مقناطیسی میدان واقع ہے تو اسے مقناطیسی خطوط قوت کو عبور کرنا ہوتا ہے۔ اس سے بہاؤ میں سستی آجاتی ہے اور رکاوٹ کے علاقہ میں اضافہ ہوتا ہے کسی دیوار کے نزدیک دلوچی قوتیں بہاؤ کو متاثر کرتی ہیں۔ بچکنے والے سیال پر دباؤ کے زیر اثر دو متوازی غیر موصل دیواروں کے درمیان بہاؤ جب کہ مقناطیسی میدان علی القواہم ہو مستوی سطح میں ہارٹ مانی عدد  $M = BL \sqrt{\frac{\sigma}{\rho v}}$  پر منحصر ہوتا ہے۔ یہ ذویل بہاؤ کہلاتا

برقی مقناطیسی میدان سے مائع میں اسمال توانائی کو ملحوظ رکھنے کے لیے بقائے توانائی کی مساوات میں رقم  $\vec{B} \cdot \vec{v}$  کی اضافہ ناگزیر ہے۔ اس طرح مادہ حرکیات کی اصول بقا پر منحصر تینوں مساواتیں مقناطیسی مادہ حرکیات میں بطور ذیل تبدیل ہو جاتی ہیں۔

$$\frac{\partial p}{\partial t} + \nabla \cdot (e \vec{v}) = 0 \quad (8)$$

$$p \cdot \frac{Dv}{Dt} = -\nabla \cdot p + \vec{J} \times \vec{B} \quad (9)$$

$$p \frac{D}{Dt} \cdot (E + \frac{\vec{v}}{c}) = -\nabla \cdot (p \vec{v} + Q + \vec{J} \cdot \vec{E}) \quad (10)$$

ان میں شرط ضرورت قوت کا جذبہ کو شامل کیا جا سکتا ہے۔ اگر اوسط آزاد راستہ اس طور پر ہو کہ  $\lambda$  بہت چھوٹا ہے "L" کے مقابل توانی تقریباً ہر جگہ حرارتی توازن میں ہوگا اور ہم حالات کے تمام تیزوں کو کثافت  $P$  چھٹس  $T$  اور رفتار  $V$  کے رقوم میں بیان کر سکتے ہیں۔ دباؤ  $P$  اور حرارت کے بہاؤ  $Q$  سے  $Q$  کے اجزاء ربط ذیل سے حاصل ہوتے ہیں۔

$$P_i = [P + \frac{2}{3} \mu (\nabla \cdot \vec{v})] \delta_{ij} - n (\frac{\partial v_i}{\partial x_j} + \frac{\partial v_j}{\partial x_i}) \quad (11)$$

$$Q_i = -\kappa \frac{\partial T}{\partial x_i} \quad (12)$$

جہاں  $\delta_{ij} = 1$  اگر  $i = j$  ورنہ  $\delta_{ij} = 0$  اگر  $i \neq j$

اور ماسکونیاٹ کا دباؤ  $\phi$  دلوچ  $\eta$  اور فی اکائی کمیت داخل توانائی  $E$  تمام کے تمام کثافت  $P$  اور پش  $T$  کے تغافل ہیں  $P$  اور  $T$  بذات خود مائع کی نوعیت پر منحصر ہوتے ہیں جنہیں یا تو تجرباتی طور پر یا نظریہ حرکت کے ذریعہ معلوم کیا جا سکتا ہے۔ اگر ہر جگہ اوم کو بشکل  $\vec{J} = \sigma (\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$  استعمال کریں

تو ہم کہہ سکتے ہیں کہ

$$\vec{E} = \vec{x} + \vec{v} \cdot (\vec{v} \times \vec{B} + \frac{1}{c} \vec{v})$$

حصہ اول قوت  $\vec{B} \times \vec{v}$  کے کام کو ظاہر کرتا ہے جب کہ حصہ دوم جول حرارت ہے اصول بقا پر منحصر تینوں مساواتوں سے ہمیں حاصل ہوتا ہے۔

$$\rho T \frac{Ds}{Dt} = \rho \left( \frac{\partial s}{\partial t} + \frac{D}{Dt} \left( \frac{1}{\rho} \right) \right)$$

$$= \nabla \cdot (\kappa \nabla T) + \eta \phi + \frac{\rho}{T} \quad (13)$$

یاد رہے کہ  $\eta \phi$  مثبت رہتا ہے۔ اکثر مسائل میں دلوچی رقم  $\eta$  نظر انداز کر دی جاتی ہے اس وقت  $S$  عطا بہاؤ پر مستقل رہتا ہے۔

رگہ صفر تک گھٹتی ہے۔  
میدان اگر عرضی ہو تو یہ صورت  $N_2 = \frac{5B^2x}{9V}$  کے

پھیلاؤ کی مدد سے حل کی جاتی ہے جہاں  $x$  پٹی کے ساتھ پیمائش کردہ  
تغیر پذیر فاصلہ ہے جو آگے بڑھنے والے کنارے سے ناپا جاتا ہے۔  
اس طریقہ کار سے البتہ اس سوال کا جواب ہمیں نہیں ملتا کہ آیا قائم  
بہاؤ کے وجود کے لیے کوئی حد وجود رکھتی ہے یا نہیں بہر حال ان  
صورتحال میں تجیز کرنا ممکن ہے جب کہ میدان یا تو بیکی حرکت کے ساتھ  
منسلک ہوتا ہے یا مائع کے ساتھ پہلی صورت میں یہ دیکھا جاتا ہے  
کہ جلدی رگہ کی قدر میں دیوار پر ایک جز مضری  $(1-N_x)(2.7)-1$   
کی کمی اور دوسری صورت میں بے سیس حل کی صورت کے بالمقابل جز  
ضری  $N_x(4.2) + 1$  کا اضافہ ہوتا ہے۔

**عبوری بہاؤ**  
یہ بہاؤ یا تو کسی شے کو حرکت دے کر یا  
برقی دوروں کو قائم کر کے جن سے میدان  
وجود میں آتا ہے پیدا کیے جاتے ہیں۔ ایک لامتناہی چوڑی پٹی کی عرضی  
مقناطیسی میدان میں صدماتی حرکت سے عبوری بہاؤ پیدا ہوتا ہے جو  
قائم حالت کے نزدیک وقت کے ساتھ  $\frac{1}{e}$  درجہ میں پہنچ جاتا  
ہے یہ ریلے کا مسئلہ کہلاتا ہے متوازی میدان میں نیم لامتناہی چوڑی  
پٹیاں سے گزرنے والا بہاؤ  $S = \frac{B}{\mu R} < 1$  مختلف

علاقوں میں مختلف خصوصیات رکھتا ہے۔ پیشرو کنارے اور نقطہ  
 $x = (1-\sqrt{S})^2$  کے درمیان بہاؤ اوپر بحث کردہ قائم حالت  
کے نزدیک پہنچ جاتا ہے نقطہ  $x = (1-\sqrt{S})^2$  کے آگے لامتناہی  
چوڑی پٹی کی صلی صورت پیدا ہو جاتی ہے۔ ان دونوں کے درمیان  
عبوری بہاؤ کا علاقہ آتا ہے۔

بڑے مکثوں میں جمع شدہ توانائی کا ایک اخراج اور ایک  
پلازما کے حرکیاتی اور حرارتی توانائی میں تبدیلی سے ایسے مسائل  
پیدا ہوتے ہیں جن کے نظریاتی حل کے لیے سرعت سے عمل کرنے  
والے دماغی شیعوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ زوال پذیر اندفاعی  
برقی باروں کا نظریہ سادہ صورت اختیار کر لیتا ہے اگر یہ فرض  
کر لیا جائے کہ سکڑنے والے مقناطیسی میدان سے چسپکا جانے والا  
تمام مادہ ایک پتلی پرت کی شکل اختیار کر رہا ہے جو محور کی طرف  
جم رہی ہے۔ اس طرح ہم اس پرت کے نصف قطر کے لیے ایک  
سادہ تقریبی مساوات بنا سکتے ہیں جس کا حسابی عمل نسبتاً سادہ ڈرائنگ  
سے ممکن ہے۔ ایسے مادہ کے زایل ہونے کی مدت  $E + \mu R$  سے  
حاصل ہوتی ہے جہاں  $e$  اندرونی کثافت  $R$  پلازما کے نصف  
قطر اور برقی میدان کی حدت ہے۔

ہے۔ یہاں  $2L$  دیواروں کے درمیان فاصلہ کو ظاہر کرتا ہے۔

فنکشن

شکل بالامیں تقریبی بہاؤ کے نقش دکھلائے ہیں جو  $M$  کی مختلف  
قیمتوں کے لیے دیاؤ کو بدلے بغیر دو غیر موصل دیواروں کے درمیان  
پوزیٹو بہاؤ کے لیے حاصل کیے گئے ہیں کی قیمت صفر کے لیے  
ہمیں مکانی حاصل ہوتی ہے جو کلاسیکل پوزیٹو بہاؤ کی مشہور  
شکل ہے  $M$  کی بڑی قیمتوں کے لیے نہیں گزرنے والی مائع کی  
رفتار قریب قریب مستقل رہتی ہے اور صرف دیواروں کے نزدیک  
گھٹتی ہے۔ دیاؤ کا ڈھال جو اسی اوسط بہاؤ کی رفتار کے حاکم  
رکھے میں درکار ہے بقدر ایک جز قیمت

$$M^2 \left\{ M \coth(M) - 1 \right\} = 1 + \frac{M^2}{15}$$

بڑھاتا ہے۔ بہاؤ  
کے خطوط دیواروں پر مٹی القوائے رہتے ہیں لیکن سمت بہاؤ پر مرکز  
میں پھیلتے جاتے ہیں۔ پھیلاؤ کی شرح  $R_m$  کے متناسب ہوتی ہے۔  
اکثر یہ مان لینا کہ  $R_m$  اتنا چھوٹا ہے کہ بہاؤ مقناطیسی خطوط قوت  
کو نہیں بگاڑتا اچھے تقریب میں کارآمد ہوتا ہے جس سے بہاؤ کے بہت  
سے پیچیدہ مسائل باسانی حل ہو جاتے ہیں مثلاً ایک کرہ کے اطراف  
بہاؤ کو جب کہ کرہ ایسے میدان میں واقع ہے جو بہاؤ کی سمت کے متوازی  
ہے یہ فرض کرنے سے کہ میدان تمام علاقے میں مستقل ہے محسوب  
کیا جاسکتا ہے کہ ہر عمل کرنے والی درک کی قوت کو بقدر جز ذیل

$$1 + \frac{3}{5} M + \frac{7}{900} M^2 + \dots$$

اسٹوک کے کلاسیکی بہاؤ کی قیمت پر اٹھا کر دیا جاتا ہے۔  
بالعموم مستوی بہاؤ کی صورت میں جو بہروں یا حامل اشیاء کے  
گرد و نما ہوتا ہے مقناطیسی میدان کی موجودگی سے جس کا ایک  
جز دیواروں پر ٹکڑا ہوتا ہے درک کی قوت میں زیادتی کا رجحان  
ثابت ہوتا ہے۔ مقناطیسی میدان کی موجودگی میں حدودی پرت  
بہاؤ جو ایک نیم لامتناہی چوڑی پٹی میں سے عمل میں آ رہا ہے صرف  
اس صورت میں جب کہ الف کی رفتار  $v_A = \frac{B}{\sqrt{\mu R}}$  بہاؤ

کی رفتار سے کم ہو ایک قائم حالت کا حل رکھتا ہے۔  
یہ نتیجہ ایک ریاضیاتی تقریبی طریقہ کار کے ذریعہ جو ایک طویل  
مقناطیسی میدان کو فرض کر کے حساب کیا جاتا ہے حاصل ہوتا ہے۔  
اگر  $M \gg 1$  چھوٹا ہو لیکن صفر سے مختلف توانا اگر  $\frac{R_m}{R}$

ایک کے بہت قریب ہو بے سیس کا حل قابل لحاظ حد تک ترمیم طلب  
نہیں ہوتا۔ انتہائی صورت میں جب کہ  $\frac{R_m}{R}$  ایک کی طرف مائل  
ہوتا ہے حدودی پرت کی توانائی لامتناہی تک بڑھتی ہے اور جلدی

مقراضی موج کی رفتار سے بالترتیب زیادہ یا کم ہوتی ہیں۔  
 ان انتہائی صورتوں میں جہاں  $R$  متوازی یا علی القواکیم  $B$   
 کے دونوں موجیں خالص مقراضی موج میں تبدیل نہیں ہو سکتیں متوازی  
 صورت میں مقراضی ہوتا ہے ناقابل اعتبار ہوتے ہیں علی القواکیم صورت  
 میں مقراضی ہوتا ہے صفر ہو جاتے ہیں اور صرف ہچکاؤ کا ہوتا ہے وجود  
 رکھتا ہے۔ جوں جوں موج کا تعدد ارتعاش  $\frac{B}{m \lambda}$   $W_2 =$

کے قریب تر ہوتا جاتا ہے۔ (جہاں  $e$  قریہ کا بھرن اور  $m$  اس  
 کی کمیت ہے) جو میدان  $B$  میں باردار ذرات کی زاوی رفتار ہے تو  
 میدان اور میدان کی حرکت میں ارتباط غالب ہونے لگتا ہے۔ دوسری  
 انتہائی صورت وہ تعدد ارتعاش ہے جس پر میدان کا خطوط  $B$  سے  
 پھسلنا موجی ساخت کو بر باد کر دیتا ہے۔

## میکانیات

وہ علم جو مادی اجسام یا مادی ذرات کے مجموعیاتی تہاکی ذرہ پر قوتوں  
 کے اثرات سے بحث کرتا ہے میکانیات کہلاتا ہے۔ قوت یا قوتوں کے کسی  
 نظام کے زیر اثر دو صورتیں پیش آسکتی ہیں یا تو وہ جس پر یہ قوتیں عمل  
 کرتی ہیں حالت سکون میں رہتا ہے یا حالت حرکت میں۔ اقل الذکر صورت  
 میں میکانیات کی یہ شاخ سکونیات کہلاتی ہے اور موخر الذکر صورت  
 میں حرکیات۔ لیکن دونوں صورتوں میں ہمیں چند بنیادی طبیعی تصورات  
 پر غور کرنا ہوتا ہے جیسے فضا، وقت، مقدار، مادہ، ذرات، رفتار اور اسراع  
 وغیرہ۔ اس لیے مناسب ہوگا کہ ان بظاہر عام فہم اصطلاحات کا کسی قدر  
 ضروری تفصیل سے جائزہ لیا جائے تاکہ ان کا سائنسی پہلو بھی اجاگر ہو جائے۔

اس کا تصور تو ہر کسی کے ذہن میں پہلے سے ہی  
**مقدار** مادہ موجود رہتا ہے تاہم اس کی کوئی خاطر خواہ تعریف  
 موجود نہیں ہے پس ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ مادہ وہ شے ہے جس کا احساس  
 ہم اپنے حواس سے کر سکتے ہیں۔ حرکیاتی اغراض کے لیے ہم مادہ کی تعریف  
 اس خاصیت کے ذریعہ کرتے ہیں جس کی بنا پر اور جس قدر وہ قوتوں  
 کی مزاحمت کرتا ہے یعنی اگر مادہ حالت سکون میں ہے اور اس پر قوت لگا  
 کر حرکت میں لانے کی کوشش کی جائے تو وہ مزاحم ہوتا ہے۔ اس خاصیت  
 کو موجود کہا جاتا ہے اور اس جوہر کی پیمائش اس کی کمیت کہلاتی ہے۔  
 اس کی اکائی پونڈ یا گرام ہے۔

وہ بیرونی اثر جس کا اقتضا جسم مادی جسم بذاتِ اکی حالت  
**قوت** سکون یا حالت حرکت کو تبدیل کرنا ہوتا ہے قوت  
 کہلاتا ہے۔ قوت کی اکائیوں پر غور کرنے سے قبل چند اور سادہ اصطلاحات

جب  $R$  کی قیمت  
 قیمت فاصل سے محاذ  
 کر جاتی ہے تو ماہر حرکیات کا مستوی بہاؤ ختم ہو جاتا ہے نظریاتی  
 اور تجرباتی دونوں طریقوں سے یہ بتلایا جا سکتا ہے کہ مقناطیسی میدان  
 بہاؤ کی قیام پذیری کو بڑھا لے  $R$  کی قیمت فاصل  $H$  کے  
 متناسب بڑھتی جاتی ہے متوازی چوڑی بیرونی کے درمیان  
 بہاؤ کے لیے عرضی مقناطیسی میدان کی صورت میں پیش قیاس کردہ  
 ناتیام پذیری  $H = (50,000) R$  پر واقع ہوتی ہے۔  
 ویسے تندر بہاؤ کی کیفیت کے وقوع پذیر ہونے میں کمی کا تخمینہ  
 کم تقریب  $R = 2.25$  پر ہوتا ہے بنیادی محوروں والے دو  
 اسطوانوں کے درمیان جب کہ اندرونی اسطوانہ بیرونی اسطوانہ کے  
 مقابل زیادہ رفتار سے گردش کر رہا ہو چوڑی مقناطیسی میدان  
 زاوی رفتار کی قیمت فاصل کو ایک ایسے جزئی کی حد تک بڑھا  
 دیتا ہے جو  $\frac{H}{20} \geq$  کے قریب آتا جاتا ہے جہاں  $H \geq 20$

## چھوٹے حیط ارتعاش کی موجیں

مقناطیسی ماہر حرکیات کی مساداتوں میں اور دشواریوں کے علاوہ  
 ایک یہ بھی ہے کہ وہ غلطی ہوتی ہیں۔ اگر کم حیط ارتعاش والی حرکت پر  
 غور کیا جائے تو ان مساداتوں کو خطی بنا یا جا سکتا ہے فوراً یہ محسوس  
 سے مختلف بڑی موجوں کا وجود ثابت کیا جا سکتا ہے مانع اور میدان  
 خطوط کے باہم حرکت کرنے کے رجحان سے پہلی حالت کی طرف لے جانی  
 والی مزاحمتیں بروئے کار آتی ہیں جو معمولی دباؤ کی قوت سے مختلف  
 انداز میں جڑ جاتی ہیں۔ اس سے موجوں کی بڑی قسمیں حاصل ہوتی  
 ہیں۔ بالخصوص کرومی موجوں کا حصول ممکن ہے جو مانع میں موجی حرکت  
 کے علی القواکیم چلتی ہیں۔ سادہ ترین صورت میں الف کی موج حاصل  
 ہوتی ہے جو مقناطیسی خطوط قوت کے ساتھ ساتھ الف رفتار  $v = \frac{B}{\mu_0 \mu_0}$   
 سے حرکت کرتی ہے۔

مقناطیسی میدان کے علی القواکیم ہچکاؤں  
 موجوں کی رفتار  $v = \sqrt{v_a^2 + v_s^2}$  کے برابر ہوتی  
 ہے جہاں  $v_a$  آواز کی رفتار کو ظاہر کرتا ہے سمت اشاعت اور  
 مقناطیسی میدان کے درمیان کسی بھی اختیاری زاویہ  $\theta$  کے لیے اس  
 جگہ جہاں مانع مقناطیسی میدان کی مستوی  $B$  اور موجی سمت  $R$   
 کے علی القواکیم بہاؤ رہا ہو یہیں ایک مقراضی موج حاصل ہوتی ہے جس کی  
 رفتار  $v = v_a \cos \theta$  ہوتی ہے۔ یہ ایک صورت ہے دوسری درجہ  
 مانع کے اجزاء ترکیبی کے متوازی یا علی القواکیم مستوی  $B$ ،  
 میں پیدا ہوتی ہیں جہاں رفتار

$$v = \frac{1}{2} [v_a^2 + v_s^2 + \sqrt{(v_a^2 + v_s^2 - 4v_a^2 v_s^2 \cos^2 \theta)}]$$

ایک موٹر ۴۰ کلومیٹر فی گھنٹہ کی رفتار سے جا رہی ہے تو ہماری مراد یہ ہوتی ہے کہ یہ رفتار بہ لحاظ زمین کے ہے یعنی زمین پر کوئی شخص کھڑا ہو کر دیکھے تو اسے موٹر اس رفتار سے جاتی ہوئی نظر آئے گی کہ موٹر کی یہ حرکت سطح زمین پر ہے اور زمین اپنے محور پر گردش کر رہی ہے اور یہ گردش حرکت موٹر پر بھی عائد ہے علاوہ ان زمین کی دوسری حرکت آفتاب کے گرد اس کی مدار کی حرکت ہے اور ظاہر ہے یہ حرکت بھی موٹر کی حرکت میں شامل ہے۔ پس اگر دو نقطوں کا درمیانی فاصلہ سمت یا مقدار میں یا دونوں میں بدل رہا ہے تو ہر ایک بہ لحاظ دوسرے کے اضافی رفتار رکھتا ہے۔ ایک نقطہ کی یہ لحاظ دوسرے کے اضافی رفتار معلوم کرنے کے لیے پہلے نقطہ کی رفتار اور دوسرے کے مساوی اور مخالف رفتار کو متوازی الاضلاع کے اصول کے تحت ترکیب دینا ہوگا۔

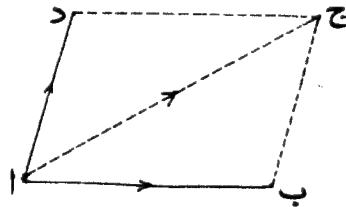
**اسراع** متحرک ذرہ ضروری نہیں کہ یکساں رفتار سے حرکت کر رہا ہو۔ اگر رفتار بدل رہی ہو تو اس کی تبدیلی رفتار کی شرح اسراع کہلاتی ہے۔ اس کی بھی مقدار اور سمت ہوتی ہے اور ضروری نہیں کہ یہ شرح تبدیلی رفتار بھی یکساں ہو۔ اگر کوئی ذرہ کسی بلند مقام سے با آہستگی چھوڑا جائے تو کشش زمین کے باعث اس کی رفتار میں فی سیکنڈ ۳۲ فٹ فی سیکنڈ کا اضافہ ہوتا ہے جو یکساں رہتا ہے یعنی تین سیکنڈ بعد رفتار ۹۶ فٹ فی سیکنڈ ہوگی اور چار سیکنڈ بعد ۱۲۸ فٹ فی سیکنڈ اور اسی انداز سے اس میں اضافہ ہوتا جائے گا۔ اسراع میں چونکہ مقدار اور سمت دونوں پائی جاتی ہیں اس لیے ان کی تغیر اور ترکیب مانند رفتار کے ہوتی ہے یعنی وہی متوازی الاضلاع والا اصول نافذ ہوتا ہے۔ اسراع بوجہ جاذبہ زمین کے یکساں ہونے کو سب سے پہلے گلیلیو نے ۱۵۹۰ء میں یہ مقام پایسا اپنے تجربات کے ذریعہ ثابت کیا ہے۔

اب ہم دوبارہ "قوت" کے مفہوم کی طرف لوٹ آتے ہیں ہم دیکھتے ہیں کہ اگر ایک ہی سائیکل کے برابر دو لوہے کے گیند لیے جائیں اور ان دونوں کو ایک ہی ٹھوکہ لگائی جائے تو ہر ایک گیند پر اثر زیادہ ہوگا اس کی وجہ یہ ہے کہ اگرچہ دونوں گیندوں کی شکل اور حالت ایک جیسے لیکن ان کی مقدار مادہ یا کمیتوں میں فرق ہے۔ اگر ایک ہی مقدار مادہ پر دو قوتیں باری باری اس طرح لگائی جائیں کہ مساوی مدت تک ان کے عمل کرنے سے اس مقدار مادہ میں مساوی رفتار پیدا ہو تو دونوں قوتیں مساوی کہلائیں گی۔ ایک گرام جسم پر کوئی قوت ایک سیکنڈ تک عمل کرے اس کی رفتار میں ایک سینٹی میٹر فی سیکنڈ کا اضافہ کر دے یعنی اکائی اسراع پیدا کر دے تو اس قوت کو ایک ڈائن کہاجائے گا اور یہ قوت کی اکائی تصور ہوگی۔ ایک پونڈ جسم پر کوئی قوت ایک سیکنڈ تک عمل کرے اس کی رفتار میں ایک فٹ فی سیکنڈ کا اضافہ یا اکائی اسراع پیدا کر دے تو یہ قوت ایک پونڈل کہلائے گی جو قوت کی اکائی ہے۔

کسی متحرک جسم یا ذرہ کا معیار حرکت اس کی مقدار مادہ اور رفتار کا حاصل

**معیار حرکت**

مثلاً رفتار۔ اسراع وغیرہ پر توجہ کرنا ضروری ہے۔  
**رفتار** متحرک ذرہ کے راستے طے کرنے کی شرح حال کہلاتی ہے وقت کی اکائی سیکنڈ ہے اور فاصلہ کی یعنی میٹر یا فٹ کسی متحرک ذرہ کے نقل مکان کی شرح اس کی رفتار کہلاتی ہے۔ جس کی ایک مقدار بھی ہے اور سمت بھی۔ اکائی وقت میں اگر ذرہ کا نقل مکان فاصلہ یا طول کی اکائی ہو تو یہ رفتار کی اکائی ہوگی ساتھ ہی یہ بھی ضروری ہے کہ وہ سمت بھی دی جائے جس میں یہ نقل مکان ہوا ہے۔ اگر ایک متحرک ذرہ کسی سمت میں کسی آن رفتار "۴" رکھتا ہے تو اس کا مطلب یہ ہے کہ اس سمت میں وقت کی اکائی میں اس کا نقل مکان طول کی "۴" اکائیاں ہوگا۔ پس اس کے خلاف سمت میں اسی شرح سے کوئی دوسرا ذرہ حرکت پذیر ہو تو اس کی رفتار "۴" ملے جائے گی۔ اگر ایک ذرہ ہر ایک وقت دور رفتار میں عائد ہوں جن کی مقدار اور سمت معلوم ہے تو مناسب بیان ہے کہ ایک نقطہ سے ان معلومتوں میں خطوط کھینچ کر ان رفتاروں کو ظاہر کیا جاسکتا ہے مثلاً خط اب اور خط اچ ان رفتاروں کو ظاہر کریں گے جہاں اب اور اچ کے طول دونوں رفتاروں کی مقدار کے متناسب ہوں گے۔ اگر متوازی الاضلاع اب ج بد کی تشکیل کر دی جائے تو ا د اور سمت میں اس حاصل



رفتار کو ظاہر کرے گا جو ذرہ کی سمت حرکت اور رفتار کی مقدار کو بتلاتا ہے۔ اسے رفتاروں کا متوازی الاضلاع کہاجاتا ہے۔ اس اصول کے تحت دو سے زیادہ رفتاروں کو جو ایک وقت ذرہ میں موجود ہوں ظاہر حاصل رفتار دریافت کی جاسکتی ہے۔ اس کی ایک عام فہم مثال اس شخص کی ہے جو متحرک ٹرین کے کسی ڈیر کے اندر چل رہا ہو۔ اس کی ایک حرکت تو خود ٹرین کی حرکت اور دوسرے اس کی اپنی حرکت دھبے کے اندر اور دونوں رفتاریں معلوم ہیں۔ اس کی حقیقی حرکت دھبے ٹرین میں اس کی رفتار ہے اور وہی ٹرین کی رفتار بلکہ ان دونوں سے اصول بالا کے تحت حاصل ہونے والی رفتار ہے۔ یہ اصول بڑا ہی بنیادی اور اہم ہے اور یہی اصول قوتوں کی ترکیب میں بھی کارفرما ہوگا جس کا ذکر آگے چل کر آتا ہے۔

**اضافی رفتار** سکون اور حرکت اضافی اصطلاحیں ہیں ہم حرکت مطلق سے قطعی ناواقف ہیں اگر

ضرب ہے اس کی سمت دی ہوتی ہے جو جسم یا ذرہ کی رفتار کی سمت ہے۔

اب ہم مختصر ان قوانین کو بیان کریں گے جن کے تحت مادی اجسام حرکت کرتے ہیں اور جن سے متعلق علم کو اب تحلیل میکانات کہا جاتا ہے موجودہ صدی میں ایک اصطلاح کلاسیکی میکانات وضع ہوئی ہے۔ جو طبیعیات کی اس شاخ سے متعلق رکھتی ہے جو جدید طبیعیاتی نظریات پر مبنی کو انجم میکانات سے تمیز ہے۔ الفاظ دیگر وہ میکانات جو کوانٹم میکانات نہیں ہے کلاسیکی میکانات کہلاتی ہے۔

قوانین حرکت جنہیں عام طور پر نیوٹن کے قوانین حرکت کہا جاتا ہے ۱۶۸۶ء میں نیوٹن نے اپنی کتاب پر نیسپا میں بیان کیے۔ ان میں پہلے دو قوانین گلیلیو نے ۱۵۹۰ء میں دریافت کیے تھے تیسرا قانون برہسپاکی اشاعت سے قبل کسی نہ کسی شکل میں بک ہائی کنس وایس دین اور دیگر ریاضی دانوں کے علم میں تھا۔

جسم کی حالت سکون یا یکساں مستقیم میں یکساں رفتار سے **قانون اول** حرکت کی حالت ہرگز تبدیل نہیں ہوتی ناگزیر کوئی بیرونی قوت اس پر عمل کرے اسے بدل دے۔

معماری حرکت کی تبدیلی کی شرح قوت عامل کے متناسب ہوتی ہے اور اس کی سمت دی ہوتی ہے جس میں **قانون دوم** قوت عمل کرتی ہے۔

**قانون سوم** عمل اور رد عمل مساوی اور متضاد ہوتے ہیں یعنی ہر ایک عمل قوت کے مساوی اور قابل ایک جوابی عمل ہوتا ہے۔ مذکورہ بالا تینوں قوانین کا کوئی بربانی یا تجرباتی ثبوت نہیں دیا جاسکتا تاہم انہی پر تمام علم حرکت کی بنیاد ہے اور اسی علم حرکت پر علم مینٹ مینی ہے اور علم مینٹ سے جو نتائج اور پیش گوئیاں کی جاتی ہیں ان کا تطابق جینی مشاہدات سے اس قدر مکمل ہے کہ اس مسلم کے بنیادی قوانین کا غلط ہونا دائرہ قیاس سے باہر ہے اور یوں بھی کسی ضابطہ یا اصول کی صداقت تجرباتی نتائج کی صحت یا عدم صحت پر منحصر ہوتی ہے بحری جہزی ہارسال پہلے شائع ہوئی تھی جس میں سورج اور چاند کے اوقات طلوع و غروب نیز گرہنوں کے وقت اور مقام کی صراحت ہوتی ہے جس میں سرور فرقی نہیں ہوتا۔ لہذا قوانین حرکت کے آفاقی قانون ہونے پر دلالت اس امر سے ہوتی ہے کہ جو نتائج ان سے ماخوذ ہوتے ہیں وہ ہمارے مشاہدات کے عین موافق ہوتے ہیں۔

قانون اول دراصل اصول جو دو بیان ہے یعنی یہ کہ کسی مادی جسم کا طبیعی میلان اس کے خلاف ہے کہ خود سے اپنی حالت سکون یا یکساں مستقیم میں یکساں حرکت کو بدل دے۔ کوئی شخص طبعی گاڑی سے یکدم اتر جائے تو وہ بالعموم اس لیے گر پڑتا ہے کہ گاڑی تو زمین چھوٹی رہی مگر اس نے پہلے اور اوپری جسم پر کوئی قوت عمل نہیں کرتی اس لیے اس جسم کی پہلی حرکت جاری رہتی ہے۔

قانون دوم سے قوت کی پیمائش ہوتی ہے اور قوت کو بطور یکیت اور اسراع کے حاصل ضرب کے بیان کیا جاتا ہے قوت کی اکائی جو اوپر ڈائین بیان کی گئی ہے کہ ایک پونانی لفظ سے مشتق ہے جس کے معنی قوت کے ہیں چوں کہ قوتیں مقدار اور سمت رکھتی ہے اس لیے یہ بھی رفتار اور اسراع کی طرح معنی ہوتی ہیں چنانچہ ان کی تعبیر اور ترکیب میں وہی متوازی الاضلاع قانون لاکو ہوتا ہے جو رفتار اور اسراع کے لیے ہے۔

قانون سوم دراصل یہ بتلاتا ہے کہ جہاں ہمیں قوت لگائی جائے وہاں درحقیقت دو اجسام کے درمیان باہمی عمل ہوتا ہے مثلاً اگر ہم وزنی پتھر کو زمینی سطح پر باندھ کر ہاتھ سے اوپر کی طرف کھینچیں تو رسی ایک طرف تو وزن کو ایک خاص قوت سے اوپر کی جانب کھینچتی ہے۔ اور دوسری طرف ہمارے ہاتھ کو اس قوت سے نیچے کھینچتی ہے۔ قوانین حرکت کی تجربہ خانہ میں تصدیق ایک سادہ مشین کے ذریعہ جسے آئیٹ ڈو کی مشین کہا جاتا ہے ہو سکتی ہے نیز اسی آلہ سے اسراع بوجہ ہمازہ ارض کی بھی تعین ممکن ہے۔

قانون سوم ہمارے روزمرہ کے مشاہدات سے درست قرار پاتا ہے۔ مثلاً جب بندوق داغی جاتی ہے تو بارودیں آگ لگ جاتے ہیں یہ فوراً شدید دباؤ والی گیس میں تبدیل ہو کر گولی پر دباؤ ڈالتی ہے اور گولی کے نکلنے سے قبل ہتھ انداز گولی پر آگے کی طرف پڑتا ہے اتنا زور بندوق پر پیچھے کی طرف پڑتا ہے جس کے باعث بندوق کو دھکا محسوس ہوتا ہے۔

اوپر جو لفظ دھکا استعمال ہوا ہے اس کی طبیعیاتی تشریح ضروری ہے۔ جتنی مدت کوئی قوت عمل کرتی ہے اسے قوت عامل سے ضرب دیا جائے تو یہ حاصل ضرب قوت کا صدر کہلاتا ہے۔ قوت نہایت ہی لکھلکھ کے لیے استعمال کی جاتی ہے مثلاً ایک بڑا ٹرک لوہے کے ٹکڑے پر کاٹا جاتا مارا جائے تو اس کے صدر کا اندازہ معیار حرکت کی تبدیلی سے ہوگا۔

حرکیات اور سکونیات دونوں میں کام کی اصطلاح بڑی اہمیت کی حامل ہے جو بالآخر توانائی جیسے اہم تصور کی ریاضیاتی تعریف میں متسل ہے۔

**کام** جب کسی قوت کا نقطہ عمل قوت کی سمت میں حرکت کرتا ہے تو کہا جاتا ہے کہ قوت نے کام کیا اور اس کی پیمائش قوت اور قوت کی سمت میں طے شدہ فاصلہ کے حاصل ضرب سے ہوتی ہے۔ اس کی اکائی فٹ پونڈ ہے اور یہ وہ کام ہے جو ایک پونڈ وزن کو ایک فٹ اوپر کی طرف اٹھانے میں کیا جاتا ہے کام کی فٹ پونڈ اکائی انجینیر استعمال کرتے ہیں کام کی مطلق اکائی فٹ پونڈل کی ہے اور یہ وہ کام ہے جو ایک پونڈل کی قوت نقطہ عمل کو ایک فٹ حرکت دینے میں انجام دیتی ہے۔

اسی طرح اگر ایک ڈائین قوت نقطہ عمل کو ایک سینٹی میٹر حرکت دے

فاصلہ کا تغیر ہوتا رہے تو چوک دار کبلا میں جسے ہم آگے مل کر بحث کریں گے۔

جب کوئی ذرہ نقل مکان کر رہا ہو تو اس کی مختلف وضعوں کی تعبیر کے لیے ہمیں ایک حوالہ کے نظام کی ضرورت ہوتی ہے۔ مثلاً ذرہ ایک خط مستقیم میں حرکت کر رہا ہے تو ایک ثابت نقطہ جو اس خط پر تعین کر لیا جائے بطور قوالہ کے کام دے گا جہاں سے مختلف آن میں ذرہ کے فاصلوں کو معلوم کر کے ذرہ کا مقام کسی آن میں کیا جاسکتا ہے۔ اگر ذرہ کی حرکت سطح مستوی میں ہو تو دو علی القواہم خطوط بطور حوالہ کے محوروں کے استعمال ہوں گے۔ فضا میں حرکت کی صورت میں تین محاورہ درکار ہوں گے۔ اس کے بعد بعد میں قوت کا قانون معلوم ہونا چاہیے جس کے زیر اثر حرکت عمل میں آ رہی ہے۔ فی الوقت ہم ایک ذرہ کی حرکت پر غور کر رہے ہیں کیونکہ استوار اجسام کی حرکت خطی ان کے مرکز ثقل کی حرکت ہوتی ہے جسے ایک ذرہ کے طور پر سمجھا جاسکتا ہے جہاں ساری کی ساری کیت م کو زکری دی گئی ہے۔ لیکن اس صورت میں پورے استوار جسم کی کسی محور کے گرد جو جسم میں پورست، ہو کر دہی حرکت پر محیطہ غور کرنا ہوگا۔ اس اصول کے پیش نظر نظام شمسی میں تمام سیاروں کی حرکت کو ہم ذراتی حرکت شمار کر سکتے ہیں جہاں ہر سیارہ کو ہم سورج کی کشش کے زیر اثر اپنے مدار پر حرکت کرتا ہوا سمجھ سکتے ہیں۔ کائنات میں ساری حرکتیں نیوٹن کے کشش قانون کے مطابق ہوتی ہیں جس کی رو سے دو اجسام کے درمیان عمل کرنے والی قوتیں ان کی کیتوں کے حاصل ضرب کے راستہ اور ان کے درمیان فاصلہ کے مربع کے بالعکس متناسب ہوتی ہیں۔ تمام اجرام فلکی اسی قانون کے زیر اثر حرکت کریں۔ مدار کی شکل بالعموم ناقص ہوتی ہے۔ دم دار ستاروں کی صورت میں مدار مکانی ہو تلپے کیلر نے ماری حرکت کے تعلق سے حسب ذیل بین قانون پیش کیے۔

(۱) ہر سیارہ ایسے نافع مدار میں

گردش کرتا ہے جس کے لیے سورج

## کیلر کے قانون

کا مقام کوئی ایک ماسک ہوتا ہے۔

(۲) سیارہ سے سورج کو لانے والا نیم قطر مدار کے اندر جو رقبہ بناتا ہے وہ رقبوں کی تشکیل میں لگے ہوئے وقت کے متناسب ہوتے ہیں۔

(۳) مختلف سیاروں کے وقت دوران (ایک کامل مداری گردش کا وقت کے مربع ناقص مدار کے محور اعظم کے کتبوں کے متناسب ہوتے ہیں۔

یہ بد آسانی دیکھا جاسکتا ہے کہ مدار کے ناقص ہونے کی صورت میں قوتوں کا قانون نیوٹن کے کششی قانون کے سوا کچھ اور نہیں ہو سکتا اور چونکہ

مشاہدہ سے مدار کا ناقص ہونا ثابت ہے۔ اس لیے ثابت ہوا کہ شخصی نظام میں جو کششی قوتوں کا قانون نافذ العمل ہے وہ نیوٹن کا ہی قانون ہے۔

استوار جسموں کی حرکت کے بارے میں جو اصول استعمال ہوتا ہے وہ بالکل تبدیل اصول کہلاتا ہے جس کے مطابق استوار جسم کے ہر نقطہ پر عمل کرنے والا محرک دو علی مقابل سمت میں اور بیرونی قوت کا جز اسی

سمت میں ایک متوازن نظام بناتے ہیں۔ یہ اصول ۱۶۴۳ء میں پیش کیا

تو جو کام انجام پاتا ہے وہ ایک ارگ کہلاتا ہے۔ جب کوئی عامل قوت فی یکثرت ۱۰ ارگ کام کرے تو کہا جاتا ہے کہ وہ ایک واٹ کی طاقت سے کام کر رہا ہے۔ ایک ہزار واٹ کی طاقت کو کیلو واٹ کہتے ہیں۔ ۷۴۶ واٹ کی طاقت ایک اچھی طاقت (بارس پاور) کہلاتی ہے۔

**توانائی** کسی جسم کی کام کرنے کی قابلیت کو توانائی کہا جاتا ہے۔ اس کی دو قسمیں ہیں ایک توانائی بالفعل دوسری توانائی بالقوہ جو توانائی کسی جسم میں حرکت کی وجہ سے ہو وہ اس کی توانائی بالفعل یا توانائی بالحرکت کہلاتی ہے اور اگر اس جسم کو ساکن کرنے کے لیے قوتیں لگائی جائیں تو اس کے ساکن ہونے تک جس قدر کام ان قوتوں کے مقابل وہ جسم کرے گا وہ اس کی توانائی بالفعل کے مساوی ہوگا۔ بلندی سے گرنے والے اجسام جمونے والے رقا ص اور گردش کرنے والے پیسے توانائی بالفعل رکھتے ہیں اگر جسم کی کیت م ہو اور وہ رفتار م سے حرکت پذیر ہو تو اس کی توانائی بالفعل  $\frac{1}{2} M V^2$  کے برابر ہوتی ہے۔

توانائی بالفعل کی تبدیلی اس کام کے برابر ہوتی ہے جو ہم پر کیا جائے۔ اگر ایک جسم اپنے موجودہ وضع کو بدلے تو وہ بہت سے دیگر وضعیں اختیار کر سکتا ہے جن میں سے ایک خاص وضع کو معیاری وضع یا صفی وضع کہا جاتا ہے۔ کوئی جسم اپنے موجودہ وضع سے معیاری وضع تک پہنچنے میں جو کام کر سکتا ہے وہ اس کی توانائی بالقوہ کہلاتی ہے۔ دہی ہوئی گسی میں توانائی بالقوہ موجود ہے کیوں کہ وہ اپنی اصلی شکل پر آنے میں کچھ کام کر سکتی ہے جس کی مقدار اس کی توانائی بالقوہ ہے۔ کوئی جسم زمین سے بلند واقع ہو تو اس میں بھی توانائی بالقوہ ہوتی ہے یعنی جب اسے زمین سے اٹھا کر بلند مقام تک لایا گیا تو اس عمل سے اس میں توانائی بالقوہ کا ذخیرہ جمع ہو گیا اور جب یہ جسم بلندی سے گرتا ہے تو بھی توانائی بتدریج توانائی بالفعل میں تبدیل ہوتی جاتی ہے اور یہ تبدیلی برابر اس وقت تک جاری رہتی ہے جب تک کہ جسم زمین پر گر نہیں پڑتا۔ اس

وقت تک توانائی بالقوہ کا ذخیرہ بالکل ختم ہوجاتا ہے اور وہ ساری کی ساری توانائی بالفعل بن جاتی ہے۔ توانائی بکھرے بعد آزاد انحرار اور نور میں بھی تبدیل ہو سکتی ہے۔ اس سادہ مثال سے اصول بقا، توانائی حاصل ہوتا ہے یعنی توانائی بالفعل اور توانائی بالقوہ کا مجموعہ مستقل رہتا ہے۔

حرکیات کے مسائل ذیل کی دو بنیادی مساواتوں سے حل ہوتے ہیں۔

قوت کا صدر = معیار حرکت کی تبدیلی

قوتوں کا کام = توانائی کی تبدیلی

اور جہاں ہم نے لفظ جسم استعمال کیلے وہاں مراد استوار جسم سے ہے یعنی جو چوک دار نہیں۔ اگرچہ کامل استوار یا کامل چوک دار اجسام کا وجود ہی نہیں لیکن ریاضیاتی اغراض کے لیے ہم یہ اصطلاحیں وضع کر رکھی ہیں کہ اگر جسم کسی دو ذرات کے درمیان فاصلہ بیرونی طاقتوں کے زیر اثر تبدیل نہیں ہوتا ہے تو ایسے اجسام استوار کہلاتے ہیں اور اگر ان میں



اجسام کی رفتار نور کی رفتار کے برابر ہو جاتی ہے تو اس وقت اس میکانات کا دائرہ عمل ختم ہو جاتا ہے۔ اور اضافی میکانات کا عمل دخل شروع ہو جاتا ہے جس کا ذکر آگے آئے گا۔

اب ہم لچک دار اجسام کے بارے میں بحث کرتے ہیں۔

**لچک** لچک عام طور پر لچک کا مفہوم یہ سمجھا جاتا ہے کہ مادی جسم اپنی شکل آسانی سے بدلنے کے لیے تیار ہو۔ مگر لچک کا سائنسی مفہوم اس سے مختلف ہے۔ سائنسی مفہوم یوں بیان کیا جاسکتا ہے کہ کسی جسم پر کچھ قوتیں مل کر ہیں جو آپس میں متوازن ہوگا تو اگرچہ وہ جسم مجموعی حیثیت سے ساکن ہوگا یعنی نہ نقل مکان کرے گا داس میں گردش وقت ہوئی لیکن اس کی ہیئت اور وضع میں کچھ تبدیلی ہوگی۔ لچک کے معنی یہ ہیں کہ تبدیلی عارضہ قوتوں سے ایک معینہ رہا رکھے۔ قوتوں کے عمل کرنے کی مدت پر منحصر نہ ہو اور قوتوں کے ہٹانے پر تبدیلی بالکلید دور ہو جائے اور جسم اصلی حالت اور ہیئت پر واپس آجائے متوازن بیرونی قوتوں کے زیر عمل جسم کے اندر اس کے ذرات کے درمیان فاصلے اور ان کے باہمی اضافی مقامات متاثر نہ ہوں گے۔ اس تاثر کو فساد کہا جاتا ہے اور اس

فساد کے نتیجے کے طور پر ذرات کے درمیان جو قوتیں پیدا ہوتی ہیں۔ ان کو زور کہا جاتا ہے۔

اگر قوتوں کے ہٹ جانے پر فساد بالکل غائب نہ ہو جائے یعنی قوتوں سے جسم میں ایک مستقل فساد پیدا ہو جائے تو ایسی شے کو پیکر پذیر کہا جاتا ہے۔

تعمیر کے اجزاء کے لیے کسی شے کے بکار آمد ہونے کے لیے ضروری ہے کہ اس پر جو زور پڑنے والے ہوں ان کی مدد کے اندر وہ لچکدار رہے اکثر محسوس اشیا ایک حد تک لچک دار ہوتی ہیں اور زور اور فساد اس حد سے بڑھ جائے تو وہ پیکر پذیر بن جاتی ہیں۔

ہوک کا قانون۔ ہوک نے دریافت کیا کہ لچک دار جسم میں ایک خاص حد کے اندر زور اور فساد ایک دوسرے کے متناسب رہتے ہیں مثلاً اگر ایک سلاخ میں کچھ کھینچ پیدا کر لے کے لیے جو وزن درکار ہوگا اس سے دوگنی کھینچ پیدا کرنے کے لیے دوگنا وزن درکار ہوگا۔

وزن اور فساد کی قسمیں۔ فساد تین طرح کے ہوتے ہیں۔

(۱) تپوں یا کھینچ (۲) سکڑاؤ (۳) مبرخا شکل کا بگاڑ۔

کھینچ میں ذرات کے ہر ایک دوسرے سے دور ہو جاتے ہیں اس صورت میں زور کشی زور کہلاتا ہے۔ سکڑاؤ میں ایک دوسرے کے نزدیک آتے ہیں۔ اس صورت میں زور فساد زور کہلاتا ہے۔ شکل کے بگاڑ میں ہر ایک دوسرے پر سے پھلتے ہیں۔ اس صورت میں زور جزئی زور کہلاتا ہے۔

لچک کا مقياس۔ لچک کی حد کے اندر زور کی مدت یعنی زور لی اکائی (رقبہ) اور فساد کی مدت کی نسبت کو لچک کا مقياس کہا جاتا ہے۔ تناؤ اور فشار میں لچک کے مقياس کو یونٹ کا مقياس کہا جاتا ہے۔

قواعد میں اس کی قیمت تقریباً ۳۰ ملین پونڈ فی مربع انچ ہوتی ہے۔

گیا۔ جو دراصل یونٹ کے تیسرے قانون حرکت سے اخذ کیا گیا ہے۔ بہر حال ذرہ یا استوار جسم کی خطی حرکت کے لیے ہمیں درجہ دوم کی تفرقی مساواتوں کا ایک نظام حاصل ہوتا ہے جسے دی بونی شرائط کے تحت حل کرنا ہوتا ہے۔ نظری اعتبار سے ایسا حل دریافت کرنا چنداں دشوار نہیں کیوں کہ قانون حرکت جو دراصل اسراع کا قانون ہوتا ہے پہلے سے معلوم ہوتا ہے اور استوار جسم کی صورت میں جسم کی بندی ساخت کے باعث ہیں مجہول مقدار کے درمیان رشتے معلوم ہو جاتے ہیں اور اکثر و بیشتر ہمیں ایک ہی درجہ دوم کی تفرقی مساوات سے سابقہ رہتا ہے جس کے حل ہر جسم کی حرکت معلوم ہو جاتی ہے۔ کیوں کہ جسم کی حرکت معلوم بھی جاتی ہے اگر وقت کی کسی آن میں اس کا مقام معلوم ہو اور نیز اس آن اس کی رفتار بھی معلوم ہو جائے یہ دونوں باتیں حرکت کی مساواتوں کے حل سے صریحاً معلوم ہو جاتی ہیں۔ اس طرح کلاسیکی میکانات کے سارے مسائل درجہ دوم کی تفرقی مساواتوں کے ایک نظام سے ذریعہ اضافی شکل میں بیان ہو جاتے ہیں اور ان مساواتوں کے حل کے لیے ڈگری کی سطح پر جو ریاضی پڑھائی جاتی ہے وہ ضروری اور کافی ہے۔

بات باعث دل چاہی ہے کہ اگر ایک کنکر کو ساکت فضا میں جس میں ہوائی مزاحمت کا اثر انداز نہ پھینکا جائے تو اس کی حرکت اور اس کی تیزی کی حرکت میں جسے درمیان کے حصہ سے پکڑ کر کنکر کی سمت میں خاص زاویہ رفتار سے ٹھاکر پھینکا جائے تو کوئی فرق نہیں۔ کیوں کہ کنکر جسے ہم ایک ذرہ سمجھتے ہیں۔ مگر جذبہ ارض کے تحت جو طبعی اختیار کرے گا وہ مکانی ہوگی اور ہم ٹکڑی کی خطی حرکت کے لیے یہ سمجھ سکتے ہیں کہ اس کے مختلف حصوں پر ان حصوں کے وزن کے برابر جو قوتیں مل کر رہی ہیں ان کی حاصل قوت مرکوز نقطہ پر عمل کرتی ہے اور اس طرح پوری ٹکڑی کی حرکت ایک ذرہ (مرکز ثقل) کی حرکت کے معادل ہوگی۔ لہذا اس کی حرکت کا طریقہ یاراستہ بھی مکانی ہوگا اس طرح ٹکڑی کی گردش حرکت چھڑاوی رفتار سے جاری و ساری رہے گی۔ اگر فضا کی مزاحمتوں کا قانون بھی معلوم ہو یعنی یہ معلوم ہو کہ ہوائی مزاحمت کسی آن رفتار کے ساتھ کس طرح مڑوٹا ہے تو اس صورت میں بھی حرکت کی مساواتیں رد و بدل کے ساتھ لکھی جاسکتی ہیں جن کا حل دریافت کیا جاسکتا ہے۔ البتہ اس صورت میں طریق مکانی نہیں ہوگا۔ ان سادہ اصولوں کے ذریعہ جو اوپر بیان کیے گئے ہیں اس بات کا عقیدہ ہر سہا برس پیشتر لگایا گیا تھا کہ چاند کی سطح سے کوئی ذرہ ۲ کلومیٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے پھینکا جائے تو یہ سطح زمین تک پہنچ سکتا ہے اس طرح وہ رفتار بھی ممکن شدہ تھی جس کے ذریعہ کسی جسم کو زمین کی کشش سے باہر لے جایا جاسکتا ہے۔ اب ایسے راکٹ تیار کر لیے گئے ہیں جو اس رفتار سے داغے جاسکتے ہیں۔ اس طرح جو بات اب ممکن ہو گئی ہے نظری اعتبار سے بہت پہلے دریافت شدہ تھی اور اسے یونٹ کی میکانات کے سادہ اصولوں سے ہی اخذ کیا جاسکتا ہے۔ اس تذکرہ سے یہ بتلانا مقصود ہے کہ یونٹ کی اساس کردہ میکانات بہت حال نافذ العمل ہے۔ ہاں جس



## زراعت

274	زراعت
277	زرعی کیمیا اور علم الارض
279	زمین
286	زمین (اس کے مختلف پہلو)

261	استعمال آراضی زراعت کی قسمیں
265	پھل والے درختوں کی کاشت
267	ہندوستان میں پھل والے درختوں کی کاشت
273	خشاش اور فصلیں

# زراعت

## استعمال آراضی زراعت کی قسمیں

فکری حالت میں ہر خط زمین کی نباتی پیداوار ایک خاص نوعیت کی ہوتی ہے۔ اور اس کی یہ نوعیت اس مقام کی مٹی اور آب و ہوا کا نتیجہ ہوتی ہے۔ چنانچہ بری وجہ سے کوئٹہ اور امریکہ کی بری مٹی کے علاقے یا جنوبی روس کے آبیسی مریض اور مختلف اقسام کے جنگل وغیرہ ایک دوسرے سے مختلف قسم کے ہیں اس کے علاوہ ہر ایک قسم کا نباتی علاقہ ایک خاص قسم کی حیوانی زندگی کی برقراری کا ذریعہ بن جاتا ہے۔ وسیع ترین مفہوم میں زراعت سے ہم ادوہ تمام طریقے ہیں جو انسان مقامی نباتی اور حیوانی مہربان کو اپنے لئے زیادہ سے زیادہ مفید اور کارآمد بنانے کی غرض سے استعمال کرتا ہے کسی علاقے کے نباتی اور حیوانی نظام حیات میں اس طرح کی دخل اندازی محدود پیمانے پر ہو سکتی ہے جیسے شکار کے لئے جانوروں کا تحفظ اور جنگلات کی حفاظت کی غرض سے کارآمد نباتات اور حیوانات کی سلامتی کے لئے ان کے قدرتی دشمنوں کو نشانہ بنانا۔ اور یہ بھی ممکن ہے کہ زراعت کے تیزی مراحل میں نباتی اور حیوانی زندگی کے ایک بڑے حصے (مٹی گھاس پھوس اور کھیر سے مکھڑوں) کا مکمل استعمال یا اخراج مندرجہ قرار پائے یا ایک کی جگہ دوسری نوع کی نباتی اور حیوانی زندگی کو فروغ دے کہ زیادہ سے زیادہ کارآمد بنانے کی غرض سے ان میں کچھ تبدیلیاں لائی جائیں۔ انسانی آبادی میں جس قدر اضافہ ہو گا اسی قدر اس کی ضروریات بھی بڑھتی جائیں گی اور نظام فطرت میں مداخلت کی ضرورت بھی اسی قدر زیادہ آئے گی۔ کاشت کا عمل اسی قدر وسیع تر ہوتا جائے گا۔

زراعتی نقطہ نظر سے اراضی کی درجہ بندی اس کی خصوصی پیداوار کے لحاظ کیے کی جاتی ہے جو نتیجہ ہوتی ہے اس علاقے کے بخور اور معاشی حالات کا اقسام اراضی حسب ذیل ہیں۔

- ۱۔ شکار بمعمول ماہی گیری کے محفوظ علاقے یا شکار گاہیں۔
- ۲۔ جنگلات۔
- ۳۔ پھل کے باغات اور شجرکاری۔
- ۴۔ باغبانی اور پودوں کی افزائش کے لئے مختص اراضی پود گاہ (Nurseries)۔
- ۵۔ زراعتی اراضی، چراگاہیں، ارٹھنے اور مزرعے۔

متذکرہ بالا اقسام اراضی کے مابین کوئی قطعی اور واضح خط فاصلہ نہیں کھینچا جاسکتا کھیتی اور باغ، پھلوں کے باغ اور باغبانی کے دوسرے علاقوں میں نباتی نشوونما کے لئے جو طریقے اختیار کئے جاتے ہیں وہ ایک دوسرے سے اس قدر مشابہ ہیں کہ امتیاز کرنا مشکل ہوتا ہے زراعتی اراضی کے تحت تقسیم اراضی کے ضمن میں اولین مسئلہ جو اور درپیش ہوتا ہے یہ ہے کہ کھیتی باڑی کے لئے ایسی زمین مختص کی جائے جو کسی خاص مقصد کے لئے سب سے زیادہ موزوں ہو یعنی یہ کہ اراضی کو اس طرح استعمال کیا جائے کہ کاشت کی لاگت کی منہائی کے بعد زیادہ سے زیادہ منافع مل سکے۔

بعض اقسام اراضی کو ان کی فکری حالت پر چھوڑ دیا جاتا **شکار گاہیں** ہے۔ اس قسم کے علاقوں، جیسے پھاڑی چراگاہوں سے، ان کی قدرتی پیداوار سے جس میں مختلف قسم کے پرندے، ہرن وغیرہ شامل ہیں، بہت ہی کم آمدنی ہوتی ہے۔ ایسی اراضی کسی اور مقصد کے لئے موزوں نہیں ہوتی۔ البتہ یہ ہو سکتا ہے کہ ایسے علاقوں کو دولت مند افراد کے شکار کے لئے محفوظ کر کے آمدنی کا ذریعہ بنایا جائے۔ اس قسم کے محفوظ علاقے مریضوں اور باغات سے دور ہونے چاہئیں کیوں کہ یہ صورت دیگر شکار گاہوں کے جنگلی جانوروں کی وجہ سے تیار فصلوں کو نقصان پہنچنے کا اندیشہ رکھتا ہے۔ اس لحاظ سے زراعت اور باغبانی کے زرخیز علاقوں میں شکار گاہوں کے لئے کم سے کم رقبہ الگ کیا جانا چاہئے اور ان کے اور مریضوں، نیز باغات کے درمیان کافی فاصلہ رکھا جانا چاہئے۔

**جنگلات** جنگلات حکومت کی ملک بھی ہوتے ہیں اور خانگی افراد کی ملک بھی۔ چند سال سے زراعتی اراضی میں درخت لگانے جا رہے ہیں اور بعض مریضوں میں درخت باری باری سے دوسری فصلوں کے ساتھ لگائے جاتے ہیں۔

جنگلات کی اہم پیداوار چوبیز ہے اراضی کی اس قسم میں مختلف اقسام کے جنگل لگتے ہیں۔ درخت بڑی دیر میں بڑے ہوتے ہیں یا قابل ہوتے ہیں کہ ان کی لکڑی استعمال میں آسکے۔ عام طور پر درخت چالیس سے اسی پھل تک کہ سو سال بعد قابل استعمال ہوتے ہیں۔ اس لئے حالی میں یہ رجحان پیدا ہو گیا ہے کہ جلد بڑے ہونے والے درختوں کے جنگل لگائے جائیں۔ اور جنگل لگانے کے ان طریقوں کے لئے لازمی طور پر بڑی مقدار میں سرمایہ درکار ہوتا ہے۔ وجہ یہ ہے کہ اگرچہ زمین کا رنگان کم ہوتا ہے اور درخت لگانے وغیرہ کے اخراجات بھی معمولی ہوتے ہیں لیکن اس کے باوجود بتدریج مصارف کی دیکھ بھال کا خرچ اور جنگل کی تشکیل کی کثرت طویل المیاداً کم سود کے ساتھ بالآخر بہت

اس فائدے کے جو صرف زراعت یا صرف جنگلات اگانے سے ہو سکتا ہے۔ استعمال اراضی کا یہ طریقہ اسی صورت میں کامیاب ہو سکتا ہے جبکہ متعلقہ علاقے میں قتل و حمل کے وسائل گراں آبادت طلب ہوں اور جہاں کی آبادی کا انحصار صرف مقامی پیداوار پر ہو۔ ایسے علاقوں میں زرعی اراضی سے غذا اور لباس کی ضروریات پوری ہوتی ہیں اور جنگلات سے تعمیری چوبیز اور جلانے کی لکڑی حاصل ہوتی ہے۔ پرانی دنیا کے بیشتر علاقوں میں ان موسموں میں جب برہنہ نہیں ہوتی زراعت سے آبادی کے لئے روزگار کے مواقع فراہم ہوتے ہیں۔ اس کے برخلاف جنگلات علاقوں میں زیادہ تر کام، جس میں درختوں کی کاٹ جھانٹ شامل ہے، جائزے کے موسم میں کی جاسکتی ہے۔ بیشتر یورپی ملکوں میں جنگلات اگانے کے منصوبوں پر عمل ہوتا ہے اور اراضی کے چھوٹے چھوٹے قطعات قول پر دیئے جاتے ہیں جس سے قولداروں کو جنگلات سے متعلق چھ روزہ کام مل جاتا ہے۔ ہندوستان میں سرکاری جنگلات سے متصل دیہات کو مویشی چرانے کے حقوق دیتے جاتے ہیں اور جنگلات کے سرحدی علاقوں سے جلانے کی لکڑی حاصل کرنے کے حقوق بھی دیہات کو حاصل رہتے ہیں جنگلاتی علاقے حقیقی معنی میں زرعی اراضی کے نقصان کی حیثیت رکھتے ہیں جہاں سے کھیتی کی باغی سازی اور تعمیری اخراجات کے لئے لکڑی فراہم ہوتی ہے۔ جو زرعی حصہ ہواؤں کی زمینوں ہواؤں کے لئے جنگلات ہواؤں کے آؤ کا کام دیتے ہیں اور ان کی وجہ سے مویشی بھی طوفانی ہواؤں سے محفوظ رہتے ہیں۔ موسم گرما میں مویشیوں کو درختوں کا سایہ مل جاتا ہے۔

اس قسم کے کثیرہ باغات اور مزرعوں میں سالانہ پھل باغ اور مزرعے رہا جائے کافی، کوکھنٹ اقسام کے لٹاس

سبب، لیو، نارنگی جیسے پھل وغیرہ کے پودے اور درخت اگائے جاتے ہیں۔ یہ عام طور پر جنگلات ہوتے ہیں کیوں کہ ان کے پودے سدا بہار ہوتے ہیں اور سالہا سال تک نشوونما پانے کے بعد بار آور ہوتے ہیں۔ ان پر لاگت بھی بہت کم آتی ہے۔ فرق صرف یہ ہے کہ جنگلاتی درختوں کی بہ نسبت ان مزرعوں کے درخت جلد بار آور ہو کر منفعت بخش ہو جاتے ہیں۔ ان درختوں سے حاصل شدہ پیداوار کئی سال تک محفوظ رکھی جاتی ہے اور ان کی فصل عرصہ دراز تک سال بہ سال حاصل ہوتی ہے۔ بعض مزرعے ایسے ہیں جن پر بیشک کپاس اور تبا کو وغیرہ کی کاشت وسیع پیمانے پر کی جاتی ہے۔ ان کی بار آور کی مدت مختصہ ہوتی ہے۔ مثلاً بیشک کی فصل ایک یا دو سال میں تیار ہوتی ہے لیکن سپاہی پائے اور کافی کے پودوں کو طویل مدت تک برقرار رکھا جاتا ہے۔ دراصل یہ وسیع اراضی ولسے مزرعے ہوتے ہیں جہاں خاص قسم کی فصلیں تباہت وسیع پیمانے پر اگائی جاتی ہیں۔ پھل باغ کی سرسبزی کے لئے دوسرے باغات کی طرح بہت زیادہ کامگاروں کی ضرورت ہوتی ہے کیوں کہ پودوں پر دو آؤں کے چھڑکاؤ، قلع و برید فصل کاٹنے، پیداوار کے تحفظ اور بیکنگ جیسے مختلف کام انجام دینے ہوتے ہیں۔ اور پھر اراضی کو بھی ایک حد تک تیار کرنا پڑتا ہے کیوں کہ چوبیز کے درختوں کے برخلاف پھل کے باغات کی بیشتر پیداوار پر کھانہ کی معتد بہ مقدار صرف ہوتی ہے اور زمین کمزور ہو جاتی ہے اس لئے کھیتی کی طریقے پر کھاد دے کر زمین کو دوبارہ زرخیز بنانے کی ضرورت ہوتی ہے۔ طوفانی ہواؤں سے درختوں پر پودوں کی حفاظت اور برہنہ باری سے ان کو بچانا بھی ضروری ہوتا ہے۔ خاص خاص مقامات پر بار آور

زیادہ ہو جاتی ہے۔ اس کے علاوہ انسان کے لگائے ہوئے جنگل اور خود رو جنگلات کے مابین ایک طرح کی مسابقت کی صورت حال پیدا ہو جاتی ہے۔ لیکن چونکہ دنیا میں ہر جگہ جنگلاتی محفوظات کا فقدان ہو گیا ہے، اس لئے جو زمین کی قیمت دوسری اشیاء کی بہ نسبت بڑھ گئی ہے۔ اور یہ اندیشہ بھی محسوس کیا جا رہا ہے کہ لکڑی، کنکریٹ، پلاسٹک، لکڑی کے برادے کی داب سے بنی ہوئی اشیاء چوبیز کی جگہ لے لیں گی۔ لیکن اضافہ آبادی و چوبیز کے بڑھتے ہوئے استعمال اور اس کی لکڑی قدر و قیمت کے پیش نظر چوبیز کی مانگ ہمیشہ رہے گی۔ تاہم یہ صورت موجودہ جنگلات ایسے ہی علاقوں میں معاشی اعتبار سے منفعت بخش ہو سکتے ہیں جہاں اراضی کی قدر زرخیز اعتبار سے کم ہو۔ جنگلات کے کاروبار میں دوسری آسیائیاں یہ ہیں کہ مزرعوں اور باغات کے پودوں کے برخلاف جنگلاتی درختوں کے نشوونما کے لئے کسی قسم کی کھاد وغیرہ دینے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ جنگلاتی علاقوں میں ہل چلانا بھی نہیں پڑتا اور درخت ایسی چھری لٹھلاؤں پر بھی اگائے جاسکتے ہیں جی پر کاشت منفعت بخش نہیں ہو سکتی۔ ساتھ ہی جنگل اگانے سے زمین کے کٹاؤ کا عمل بھی نہیں ہوتا۔ جن ملکوں میں اراضی کے وسیع علاقے کٹ چھٹ جاتے ہیں وہاں از سر نو جنگلات اگانے جا رہے ہیں۔

جنگلات کے لئے نسبتاً کم تعداد میں ضروریات کی ضرورت ہوتی ہے۔ اور زیادہ ساز و سامان بھی درکار نہیں ہوتا۔ ان خصوصیات کی وجہ سے تجارتی اخراجات کے لئے جنگلات کا انضمام بھی آسان اور مویشی پروری کے ساتھ ایسے مقامات پر منفعت بخش ہوتا ہے جہاں اس کی قیمت کم ہو۔ چوبیز کی کھیتی کے ذریعہ نقل و حمل پر صرف زیادہ ہوتا ہے لیکن ندریں، نہروں کے ذریعہ نقل و حمل پر خرچ کم ہوتا ہے اس لئے ندریں، نہروں سے قربت کا عمل رکھنا ضروری ہو جاتا ہے۔ ہمالیہ کی جنوبی گھاٹوں، برما اور کنیڈیا میں یہ قدرتی وسائل موجود ہیں جس سے ان مقامات کی چوبیز کی صنعت مستحکم ہے۔ طوفانی ہواؤں اور آتش زدگی سے زرعی فصلوں سے زیادہ جنگلات کو نقصان پہنچتا ہے اس لئے کسی مقام پر جنگل اگانے کا فیصلہ کرنے سے قبل اس کے نقصانات کے امکانات اور اس سے بچنے کے طریقوں کا جائزہ لینا ضروری ہو جاتا ہے۔

یہاں یہ بات یاد رکھنے کے قابل ہے کہ خاص خاص قسم کی لکڑی کی کافی مانگ رہتی ہے۔ لکڑی کی وزن میں ہلکی اور خاصی پائدار ہوتی ہے اس لئے جہاں بھی کم وزن مگر مضبوط لکڑی درکار ہو اس کی مانگ بڑھتی ہے۔ اس طرح کرکٹ بیٹ کی بہتر قسم کی لکڑی بہت ترقی پاتی ہے۔ حال میں جاپانی اور ایک قسم کی خوش بھلا لکڑی کی مانگ بڑھ رہی ہے۔ یہ لکڑی اعلیٰ قسم کے فرنیچر اور کشتی سازی کے کھنڈے وغیرہ کی ساخت میں کام آتی ہے۔ اس قسم کے اعلیٰ درجے کے چوبیز کی نشوونما کے لئے بہت ہی زرخیز اراضی کی ضرورت ہوتی ہے لیکن اس کے درخت نسبتاً کم مدت میں تیار ہو جاتے ہیں۔ اس لئے جن علاقوں میں اس قسم کے چوبیز کی مانگ ہے، وہاں جنگلات، زراعت کی جگہ لے سکتے ہیں وسیع اور شمال مغربی یورپ کی صورت حال ایسی ہے کہ وہاں جنگلات کھیتی کے بدل نہیں ہیں بلکہ معاشی اعتبار سے امدادی وسائل کی حیثیت رکھتے ہیں۔ یہ دونوں ایک دوسرے کی تکمیل کرتے ہیں۔ اور ان میں سے ہر ایک کے لئے مناسب حد تک اراضی کی تقسیم عمل میں آئے تو وسطاً زیادہ منفعت بخش ہوتا ہے بہ نسبت

ہوتی ہے زمین کی کھائی خاص کے لحاظ سے زمین کا ذخیرہ یا لاری نہیں یا اس کی زیادہ اہمیت نہیں کیوں کہ مسلسل کاشت کے لئے نامیاتی اگھیریائی کھاد، بہر حال ادنیٰ ہوتی ہے۔

نامیاتی کھاد نہ دی جائے تو زمین میں نمی کی کمی ہو جاتی ہے جس سے پودوں کی نشوونما پر برا اثر پڑتا ہے اور فصل متاثر ہوتی ہے۔ موبیشوں کے فضلے کی کھاد نہ مل سکے تو اس کی کمی بنائی کھاد کے ذریعہ پوری کی جاتی ہے۔ سرد ملکوں میں سبزیاں شیش گھروں میں اگائی جاتی ہیں، جہاں، ہوا اور نمی کو بڑی حد تک مصنوعی طور پر موزوں بنایا جاتا ہے۔ زمین کے فطری خواص سے زیادہ اہمیت معاشی اعتبار سے اس کے محل وقوع کی ہوتی ہے یعنی یہ کہ زمین بانارس سے کس قدر دور ہے، کھلم کھلا کے حصول کے لئے مقامی صنعتوں کی وجہ سے کس حد تک مسابقت کے محل پر پیش آئیں گے۔ اس کے علاوہ خزانے قفل چل اور بانارس مال کی نکاسی کے طریقوں کے بارے میں غور کرنا ہوتا ہے۔ متذکرہ بالا اس باب کی بنیاد پر سبزی ترکاری کے باغیچے آبادی کے مرکز کے آس پاس بھی لگائے جاسکتے ہیں۔ محل و نقل کے وافر ذرائع موجود ہوں تو سبزی کے باغیچے آبادی سے دور دور مقامات پر بھی لگائے جاسکتے ہیں۔

**پودگھر کی اراضی** پودگھر کے لئے ایسی اراضی موزوں ہوتی ہے جس کو یہ آسانی ہو کہ جاکے اور جہاں کی آب و ہوا انشودن کے لئے سازگار ہو۔ لیکن پودگھر مختلف اقسام کی زمین اور آب و ہوا کے مقامات پر بھی قائم ہیں جہاں تک پودگھر میں کام کرنے والوں کی اجرت کے اخراجات کا تعلق ہے وہ باغیان کے صرفے سے کم نہیں ہوتے پودگھر سدا بہار پودوں کی افزائش کے لئے قائم کئے جاتے ہیں۔

**زرعی اراضی** زرعی اراضی میں چراگاہیں ترانی کے علاقے اور زیر کاشت علاقے شامل ہیں زمین ان میں سے کسی ایک مقصد کے لئے مختص کر دی جاتی ہے یا پھر معاشی اغراض کے تحت ان میں کبھی ایک کے لئے اور کبھی دوسرے کے لئے مختص کیا جاتا ہے۔ معاشی تقاضوں کے تحت یہ تبدیلی آبادی کی کثرت یا قلت کے تعلق سے یا وسائل قفل و محل کے بدلنے کی وجہ سے معلوم ہوتی ہے۔ مندرجہ بالا اغراض میں سے کسی ایک کے لئے زمین کی تخصیص کے وقت حسب ذیل امور کو پیش نظر رکھا جاتا ہے:

جن اراضی میں انسانی قضا سے متعلق فصلیں اگائی جاتی ہیں ان سے ان زمینات کی بہ نسبت زیادہ آمدنی ہوتی ہے جو گھاس کے نشوونما کے لئے وقت کی جاتی ہیں۔ غذائی فصلوں کی کاشت کے اخراجات بھی زیادہ ہوتے ہیں لیکن جو چراگاہیں دودھ دینے والے مویشیوں کے لئے قائم کی جاتی ہیں ان پر کیمیائی کھاد کا اس کے بیج کی پوائی، کمی کو غور کرنا اور ہرے چارے کے گڑھوں میں غنہ ذکر کرنے کے لئے بھی کافی سرمایہ لگانا پڑتا ہے۔ اجناس اگھنے کے لئے کاشت حق کے طریقوں سے نسبتاً زیادہ کام لینا پڑتا ہے۔ اس قسم کی کاشت ان مقامات پر کی جاتی ہے جہاں کی زمین زرخیز ہو اور منڈیوں سے قریب ہو۔ جو اراضی کم زرخیز ہیں اور منڈیوں سے دور واقع ہیں ان کو گھاس اگھنے کے لئے چھوڑ دیا جاتا ہے۔ جو زمین کم زرخیز ہو اور جہاں کاشتکار کا موسم مختصر ہو بارش کم ہوتی ہو یا بہت زیادہ مہینہ برساتا ہو اور حرارت یا دھوپ کی کمی ہو اس پر کاشت کیلئے سے کوئی فائدہ نہیں ہوتا۔ اسی طرح ایسی زمینات پر بھی

دوسری پکڑیں یا دواڑیں بھی ہوا کی نکاسی کو روکنے کے لئے بنائی جاتی ہیں۔ پھل باغ کے لئے ایسی اراضی کا انتخاب کیا جانا چاہئے کہ خارج ہونے والی ہوا کو روکنے کی ضرورت پیش نہ آئے۔ نرم مٹی میں بارش کا پانی ٹھہر جاتا ہے اس لئے مزرعے کی اراضی کو دلدار بننے سے روکنے کے لئے انتہائی تدابیر کی ضرورت ہوتی ہے۔ مزرعہ لگنے میں ابتدائی اخراجات اور اس کے علاوہ روزانہ کے مصارف زیادہ ہوتے ہیں اور عام طور پر فی ایکڑ آمدنی بھی کم ہوتی ہے باڑی کی آمدنی سے زیادہ ہوتی ہے۔ پیداوار کی مجموعی مقدار اور خوبی کا انحصار زمین کی فوجیت اور آب و ہوا پر ہوتا ہے۔ پھل کے درخت لگانے کے لئے جو اراضی دونوں ہوتی ہے، اس کا لگان اجناس کی کھیتی کی زمین کے لگان سے زیادہ ہوتا ہے۔

**سبزی ترکاری کے باغیچے** اس قسم کی زراعت کے پچھلے زمین کا انتخاب کرتے وقت یہ خیال رکھنا چاہئے کہ اراضی بہ آسانی زیر کاشت آسکے اور اس میں کاشت عتیق کے منفعت بخش ہونے کے قوی امکانات ہوں۔ کیوں کہ باغبان صرف ایسی سبزیاں اگھنے پر مجبور ہو جاتا ہے جو اعلیٰ قسم کی فصل فی ایکڑ کافی مقدار میں دے سکے۔ کاشت عتیق کا طریقہ اختیار کیا جائے، تو منفعت بخش ثابت ہو۔ اس کے برخلاف کسان جو اجناس پیدا کرتا ہے، اس کے پورے بڑی حد تک مضبوط ہوتے ہیں اور آسانی سے نشوونما پاتے ہیں، جن کی دیکھ بھال اور قطع برید کی خاص احتیاط کے ساتھ کرنے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ آلو، گاجر، بیگن، کھلم، گوبی، مٹر کی کاشت، سبزی ترکاری کے پھلوں میں بھی کی جاتی ہے اور وسیع زراعتی اراضی پر بھی کی جاتی ہے سبزی ترکاری کی کاشت عتیق بھی مٹر جاتی ہیں۔ ستارہ ترکاری کی قیمت زیادہ وصول ہوتی ہے اس کے برخلاف کھجور کی پیداوار کو محدود درآمدات تک ٹال رکھا جاسکتا ہے اور اس کی قفل و محل اور فروخت بڑے پیمانے پر کم سے کم مصارف سے عمل میں آتی ہے۔ باجیوں کی پیداوار کا بیشتر حصہ، انسانی غذا پر مشتمل ہوتا ہے اس کے برخلاف، کھیتی باڑی کی بیشتر پیداوار کے مختلف صرف ہیں جیسے انسانی غذا، صنعتوں کے لئے خام مال اور مویشی کا چارہ جو ان کی بقا اور افزائش ضل کا موجب بنتا ہے۔

سبزی ترکاری کے باجیوں پر کام کے لئے بہت سے کامگاروں کو لگانے کی ضرورت ہوتی ہے۔ ہر ایک کے لئے کم از کم ایک آدمی رکھنا ہوتا ہے۔ اس کے مقابلے میں فطری کی کاشت پر ہر دس پندرہ ایکڑ کے لئے صرف ایک آدمی درکار ہوتا ہے۔ باجیوں کی فصلیں کھیت کی پیداوار کی طرح زیادہ دلوں تک اچھی حالت میں نہیں رہی جاسکتیں۔ سبزی ترکاری اگھنے والوں کی کوشش یہ رہتی ہے کہ سال کے ہر موسم میں سبزی ترکاری کی فراہمی جاری رہے۔ ان کے مال کی نکاسی بھی جلد جلد ہوتی ہے۔ باغیچے کی اراضی ایسے مقام پر واقع ہونی چاہئے کہ پیداوار کا سلسلہ معاشی اعتبار سے زیادہ سے زیادہ عرصے تک جاری رہے۔ اس کے لئے ضروری ہوتا ہے کہ کھیتی کے محل وقوع کا موسم نسبتاً مستقل اور فصل کے لئے سازگار ہو اور وسط بارش آب پاشی کی سہولتیں ہوں اور زمین اس قسم کی فصل جلد یک سکنے اور اس میں پانی ٹھہرنے نہ پائے۔ باغیچہ ہوا کی زمین نہ ہو اور اس کی اراضی پر کاشت کا کام دقت طلب نہ ہو۔ ان تمام حالات کے تحت ہی سبزی ترکاری کا باغیچہ منفعت بخش ہو سکتے ہیں۔ اراضی کی عملی چٹنی ہو تو اس میں دیت ملانے کی ضرورت

کے لئے زری پیداوار دستیاب نہ ہو تو سنے کی گھاس کو کسی دیکھی شکل میں محفوظ رکھنے کی ضرورت پیش آتی ہے۔ جب یہ مصمت ہو تو زیادہ زرخیز زمین کی گھاس کو اگنے کے لئے چھوڑ دیا جاتا ہے کیوں کہ باہری گھاس کے حفظ کے اخراجات بہت زیادہ ہو جاتے ہیں۔ اراچی کے جو حصے اس قدر نم ہوں کہ کوئی ان میں نہ بیجس تو ان کو مستقل طور پر رمنڈ قرار دینا مناسب ہوگا تاکہ پولیشیوں کے لئے ہر موسم میں تازہ گھاس کی سربراہی کا سلسلہ کسی رکاوٹ کے بغیر جاری رہ سکے۔

سازگار حالت میں کسی مرتع کے لئے جو طریقے سب سے زیادہ منفعت بخش ثابت ہو سکتے ہیں ان میں ایک طریقہ یہ ہے کہ اس کی اراچی میں کاشت بھی کی جائے اور بے سببی ہوں۔ یہ طریق کار اختیار کیا جائے تو نقصان کا خطرہ کم ہو جاتا ہے کیوں کہ ایک شیعہ حصے کا باعث بن جائے تو دوسرے کی پیداوار سے اس کی تلافی ہو سکتی ہے۔ بعض مرتعوں میں ڈیری اور پولیشیوں کی فصل کی افزائش گاہ کا قیام سود مند ہوتا ہے کیوں کہ اس سے گرمائیں کم سے کم مصارف سے پولیشیوں کو چارہ مل سکتا ہے اور جہاں میں زری اراچی کی پیداوار جائزے کے لئے کام آ سکتی ہے۔

کسی قطعہ اراچی کو باری باری سے ایک سال گھاس کے لئے اور ایک سال کاشت کے لئے استعمال کیا جائے تو فائدہ مند ہوتا ہے۔ رمنے میں ناشر و جن کٹی ہو جاتی ہے اور اس کی سطح زمین سرے گئے پکڑن سے دو ٹکی بقی ہے جس کے برعکس کاشت کے عمل سے یہ مقام اجماعاً صرام میں آکر بالکل ختم ہو جاتے ہیں۔ اس سلسلے میں یہ بات ذہن میں رہنی چاہئے کہ ابتدائی برسوں میں عارضی گھاس مستقل رہنے کی گھاس کی پشہت زیادہ مقدار میں آتی ہے۔ کیوں کہ جو اراچی مستقل طور پر رمنڈ میں ہے اس میں مختلف اقسام کے بے مصرفت نباتات اگتے ہیں جن سے اراچی کو کوئی غذا نہیں ملتی۔ اس لئے باری باری ایک سال کھیتی ایک سال رمنڈ کا طریق کار منفعت بخش ہوتا ہے۔ اس پر بحث کم لگتی ہے اور زیادہ کھاد دینے کی بھی ضرورت نہیں ہوتی اگرچہ باڑہ کی تغیب مرکز سازی وغیرہ پر ابتداء میں خاصے مصارف ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ وقفے وقفے سے بچے سے گھاس اگھانے میں ناکامی کا خطرہ لگا رہتا ہے۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ زمین یکساں طور پر زرخیز ہو، اس کی ساخت کی نوعیت بھی ہر جگہ متشک ہو، اور اس میں گھاس آسانی سے اگ سکتی ہو تو باری باری کھیتی کرنے اور گھاس اگانے کا طریقہ فائدہ بخش ہوتا ہے۔ لیکن مرتع کی زمین اگر کہیں زرخیز ہو اور کہیں کمزور، اس میں تغیب و فراز ہوں، مٹی کہیں نرم ہو کہیں سخت اور گھاس شکل سے اچھی ہو تو منفعت بخش طریق کار یہ ہوگا کہ کاشت اور گھاس کے لئے اراچی کے حصے مستقل طور پر مخصوص کر دیئے جائیں۔

کاشت غیر نفع بخش ہوگی جو منڈیوں کیلئے یا اچھی مرکزوں سے بہت دور واقع ہوں۔ لیکن اس کم کی اراچی گھاس کے نشوونما کے لئے چھوڑ دی جائے تو منفعت بخش ثابت ہوتی ہے۔

گھاس کے لئے جو زمین مختص کی جاتی ہے اس پر خرچ کم ہوتا ہے۔ اس کے برعکس کوئی فصل اگنی جائے تو زیادہ صرفہ جاتا ہے جس کی مقدار اراچی کی نوعیت اور اس مقام کی آب و ہوا کے لحاظ سے مختلف ہوتی ہے۔ اسی اراچی جس کی مٹی چٹنی ہو جہاں بڑے بڑے ڈھلان ہوں اور جہاں ضرورت سے زیادہ بارش ہوتی ہو جس کی وجہ سے سیلاب کا خطرہ پیدا ہو جائے اس پر کاشت کی لاگت بڑھ جاتی ہے۔ اس قسم کی اراچی گھاس کے لئے زیادہ موزوں ہوتی ہے۔

رمنڈ سال بھر بے بھرے پھرتے ہوں اور پودوں سے ڈھکا رہتا ہے جس کے مقابلے میں زری زمین کم از کم سال کے ایک حصے میں کھلی رہتی ہے جس پر سبزہ نہیں ہوتا اور اس کے بعد کے موسم میں جو دوسے اگتے ہیں ان کا سایہ بھی چھدا چھدا ہوتا ہوتا ہے۔ اس کے مقابلے میں گھاس کو زیادہ رطوبت کی ضرورت ہوتی ہے جس کا نتیجہ یہ ہے کہ ایسے علاقوں میں جہاں بہت بارش ہوتی ہے گھاس دوسرے نباتات پر غالب جاتی ہے اور زیادہ کم اراچی پر اور دریاؤں کی ترائی میں جہاں زمین کی سطح کے نیچے پانی ہوتا ہے گھاس کی نشوونما ہوتی ہے۔

جو فصلیں کاشت کر کے اگنی جاتی ہیں ان کے پکنے اور دھو کے لئے خشک موسم ضروری ہوتا ہے۔ اس کے برعکس گھاس کی مسلسل نشوونما کے لئے مرطوب فضا سازگار ہوتی ہے۔ ڈونیا کے مشہور ڈیری کے مراکز ایسے ہی علاقوں میں واقع ہیں جہاں کی آب و ہوا مرطوب ہے اور جہاں سنے ہیں۔ جیسے شمالی امریکہ کا شمال مشرقی علاقہ یورپ کا شمال مغربی ساحلی علاقہ مغربی لینڈ وغیرہ باری قبل از وقت ہویا اس کا موسم گرم جانے کے بعد ہو، گرمیوں میں اگلے برس میں، جبکہ درجے بارش ہو یا بھول نکلنے کے دنوں میں، یا فصل پکنے کے دنوں میں موسم خشک ہو جائے، تو کاشت کی فصلوں کو نقصان پہنچتا ہے۔ اور اس قسم کے موسمی حالات کی وجہ سے فصل کیڑوں اور نباتی امراض کا شکار ہو جاتی ہے۔ لیکن اس قسم کی نمرت حال کا کوئی مضار گھاس پر نہیں ہوتا۔ بنا بریں یہ کہا جاسکتا ہے کہ جن علاقوں کا موسم بالکل زرخیز ہو وہاں کھیتی باڑی بے سود ثابت ہوگی لیکن ممکن ہے کہ وہ رہنے کے لئے بہت زیادہ موزوں ہوں۔ اراچی کے کسی حصے کو کاشت کے لئے مختص کیا جائے اور کسی حصے کو گھاس کے لئے چھوڑ دیا جائے اس تقصی کے لئے یہ دیکھنا ہوتا ہے کہ دوسرے قطعہ اراچی کی نسبت سے تصفیر طلب حصہ اراچی کا عمل و فروع کیا ہے اور مرتع کی غارتگری کی باز مگر کے مرکز سے اس مقام تک رسائی کی کیا ہولیتیں ہیں۔ کاشت اور گھاس کے لئے علاقوں کی تخصیص سود مند ہوتی ہے اور مرتع میں چراگاہ کو ہونا دوری بھی ہے اس لئے کاشت کے کاروبار کی غارتوں اور مرتع سے دور افتادہ علاقوں کو گھاس کے لئے چھوڑ کر کاشت ان قطعہ میں کی جانی چاہئے جہاں تک رسائی آسان ہو۔ کاشت کے اراضی کے لئے اراچی کی تخصیص کے سلسلے میں پانی کی بہم رسائی کے لئے مسائل کا سامنا بھی فرمایا جاتا ہے۔

اگر مزید ایسے علاقے ہیں واقع ہو جائیں، جائزے کا موسم سخت ہوتا ہے اور بیشیہ کی زری غارتوں کے اندر بھی رکھ کر چارہ دینا ہوتا ہے مگر اس قصد

# پھل والے درختوں کی کاشت (عام طریقے) (پہلا حصہ)

ہے۔ کھادی پانی پھلوں کی کاشت کے لئے ناموزوں ہے۔ سورج کی روشنی درختوں کو بڑھانے اور نہایت ضروری ہے۔ پھلدار درخت سوائے چند حالات کے سورج کی روشنی میں ابھی طرح نشوونما پاتے ہیں۔

**محل وقوع** پھلوں کے باغ ایسے مقام پر لگنا چاہیے جو آس پاس کی زمینات سے کسی قدر اونچائی پر ہو تاکہ پانی ضرورت سے زیادہ ایک جگہ ٹھہر سکے۔ اور زمین دلدل نہ بننے پائے۔ ایک ہلکے ڈھلاؤ کا رہنا مفید ہے۔ مسادا رنگ کی زمین کی تر کا ہونا ضروری ہے۔ تاکہ ضرورت سے زیادہ پانی جو بارش اور آبرسانی کی وجہ سے جمع ہو جائے آسانی سے باہر نکال دیا جاسکے۔ مارکٹ سے قریب۔ کافی مقدار میں پانی کی سہولت۔ کھاد اور مزدوروں کی فراہمی محل دھکل کے اچھے ذرائع کاشتکار کے رہنے سہنے کے لئے سہولت، یہ تمام ذرائع، باغ کی کامیابی کے لئے نہایت ضروری ہے۔

**افزائش** پھلوں کے درختوں کی افزائش، بیج، سکر، قلم، دہر، کوئی، پیوند اور حصہ بندی سے کی جاتی ہے۔

**بیج** کے ہوئے پھل سے بیج نکال کر بویا جاتا ہے۔ ان سے بڑا بعد پودا زمین کے باہر نکل آتا ہے۔ سکرز جھوٹے چھوٹے پودے ہوتے ہیں جو بعض پھلدار درختوں میں سے زمین کی سطح پر نکل آتے ہیں۔

**قلم** تناکے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے ہوتے ہیں جو اصل پودے سے حاصل کئے جاتے ہیں ان کو زمین میں لگا کر نئے پودے حاصل کر سکتے ہیں۔

**دابہ** دابہ کی دو قسمیں ہوتی ہیں (۱) زمینی دابہ (۲) گونی یا ہوائی دابہ زمینی دابہ میں ایک چچی ہوئی شاخ کے نیچے تھوڑا سا حصہ کاٹ دیا جاتا ہے۔ بعض اوقات چھلکی طرح تھوڑی سی چھال نکال کر اس کو زمین میں دبایا جاتا ہے۔ جس سے نیچے کی جانب زمین میں جو میں نکل آتی ہیں۔ بعد ازاں اس کو کاٹ کر نیا پودا حاصل کیا جاتا ہے۔

**پیوند اور چشمہ بندی** ہوندا اور چشمہ میں ایک ہی نس ہوندا کے دو مختلف پودوں کی پیوند شدہ شاخوں کو آپس میں اس طرح ملایا جاتا ہے کہ ایک بان دو قالب ہو جائیں وہ پودا جس کی شاخ کو چھیلا جاتا ہے، بیج (Stock) کہلاتا ہے۔

**تمہید** تمام اقسام کے پھل دار درخت دنیا کے معتدل گرم یا نیم گرم علاقوں میں علاقوں میں عام طور پر چار مختلف موسم پائے جاتے ہیں (۱) برسات (۲) جاڑا (۳) بہار (۴) گرمی سخت جاڑے کے موسم میں پودوں کا بڑھنا بند ہو جاتا ہے۔ اور پودے ایک خوابیدہ حالت میں موسم بہار کے آنے تک ٹھہرے رہتے ہیں۔ اس کے برخلاف گرم اور نیم گرم علاقوں میں بارش اور دھوپ کی وجہ سے سال تمام بڑھتے رہتے ہیں کامیابی کے ساتھ پھلوں کی کاشت کے لئے مندرجہ ذیل امور کو پیش نظر رکھنا ضروری ہے۔

**آب و ہوا** آب و ہوا سطح سمندر سے بلندی، بارش، حرارت، ناموافق موسمی حالات جیسے اوس کبر، ٹالہ باری وغیرہ۔ ہندوستان میں معتدل علاقوں کے پھلدار درخت مثلاً سیب، میٹھے زیادہ بلندی تک آسانی سے لگائے جاسکتے ہیں۔ سخت بارش دے علاقے پھل اگانے کے لئے ناموزوں ہیں۔ گرم و نیم گرم علاقوں کے پھل سطح سمندر سے ۸۰۰ میٹر کی بلندی تک اچھی طرح لگائے جاسکتے ہیں۔ سخت بارش والے علاقے پھل اگانے کے لئے ناموزوں ہیں۔ جہاں بارش کم ہوتی ہے وہاں سیٹھائی کی ضرورت ہوتی ہے حرارت ۴۰-۵۰ درجہ سے کم اور ۱۲۰ درجہ فahrenheit سے زیادہ ہو تو پھلوں کی کاشت کے لئے نقصان دہ ہے۔

**زمین** زمین کے مختلف اقسام پائے جاتے ہیں۔ جب ریت اور مٹی مٹی سادی مقدار میں ہو تو دوست (لوم) کہلاتی ہے چکنی مٹی کے مقابلے میں ریت زیادہ ہو تو وہ ریتل دوست کہلاتی ہے اور وہ جس میں چینی مٹی زیادہ اور ریت کم ہو تو اس کو چنی دوست کہتے ہیں مندرجہ بالا زمینات پھلوں کی کاشت کے لئے ہیں۔ زیادہ قلعوی اور زیادہ ترشی پھلوں کی کاشت کے لئے ناموزوں ہیں۔ زمین کی قلعوی یا ترشی خاصیت کا اندازہ لایا جاتا ہے ۵-۶ سے ۵-۶ تک زمینات کے لئے موزوں ہیں ۷ کا درجہ متوسط کہلاتا ہے۔

**پانی** پھلدار درختوں کے لئے پانی کی ضرورت ہوتی ہے۔ اور پانی کی سطح درختوں کی جڑوں سے کم از کم ۶ فٹ نیچے رہنا ضروری



**کھاد دینا** پھلدار درخت زمین سے کافی مقدار میں اپنی غذا حاصل کر لیتے ہیں۔ اس کے باوجود جو کمی رہ جاتی ہے اس کو بر کرنے کے لئے کھاد کا دینا ضروری ہو جاتا ہے۔ دو قسم کی کھاد استعمال کی جاتی ہے۔ (۱) نامیاتی (۲) غیر نامیاتی یا مصنوعی نامیاتی کھاد، جانوروں، پرندوں، پودوں کے پتوں، پھلی اور کیرٹوں وغیرہ سے آسانی سے دستیاب ہو جاتی ہے۔ مصنوعی کھادیں پودے کے غذائی اجزاء شامل ہوتے ہیں۔ مصنوعی طور پر تیار کی جاتی ہے۔ تقریباً ۱۷ عناصر پودوں کی بالیدگی اور پیداوار کے لئے ضروری ہیں۔ جن میں نائٹروجن، فاسفورس اور پوٹاش نہایت اہم ہیں۔ بقہ (Minor or Trace Elements) — کھانے میں جن جی کی کو زمین سے جڑ کاٹنے کے ذریعہ پورا کیا جاتا ہے۔ پودوں کی غذائی ضروریات، نائٹروجن، فاسفورس اور پوٹاش کو N.K.P. کے الفاظ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

**کیڑے** پھل دار درختوں کو کیڑے، پرندے، دوسرے جانور اور فصلی پودے نقصان پہنچاتے ہیں۔ کیڑے دو قسم کے ہوتے ہیں (۱) جو کھانے والے (۲) کھترنے والے۔ اول الذکر پودوں سے رس چوستے ہیں اور ثانی الذکر پودوں کے حصوں کو کھترتے ہیں۔ چند اہم چوستے والے کیڑے مثلاً

(Jassids, Aphids, Scales, Mealy, Bugs, Mites, Thrips)

اور کھترنے والے کیڑے (Caterpillar, Beetles, Grass Hoppers)

مشہور ہیں۔ کیڑوں کے مارنے کے لئے دو قسم کی ادویات استعمال کی جاتی ہیں (۱) پت میں جانے والے زہر (۲) بدن سے چپکنے والے زہر، کیڑوں کے بدن سے چمٹ کر ان کو ماس لینے سے محروم کر دیتے ہیں۔ اس سے وہ دم ٹھٹھ کر مر جاتے ہیں۔

**پودوں کی بیماریاں** پھلدار پودے، فنگس، بیکٹریا اور غذائی عناصر کی کمی کی وجہ سے مختلف امراض کا شکار ہوتے ہیں۔

چند اہم فنگس بیماریاں یہ ہیں۔ (Anthracnose Powder, Downy Mildew, Collar Rot Etc)

آج کل جدید ماسخ کی مدد سے ان کیڑوں اور بیماریوں کو قابو میں رکھنے کے لئے بہت سے نثر ادویات تیار کئے گئے ہیں جن کو حسب ہدایت استعمال کر کے درختوں کو کیڑوں اور بیماریوں سے بچایا جاسکتا ہے۔ جب فصل ابھی طبع پاک جاتی ہے تو اس وقت کاٹی جانے کو بہتر ہے۔

**پیداوار** پھلدار کی بہت بھلا دھتہ دوم میں بیان کئے گئے ہیں۔ وہ سرسری اندازہ ہے۔

**پھلوں کی فروخت** انکو ری کڑی فصل یا تو فروخت کی جاتی ہے یا میٹس، اینٹ کے قوط سے تول کر فروخت کی جاتی ہے۔

اندوہ پودا یا پودے کا کوئی حصہ جو اسٹاک سے ملایا جاتا ہے اس کو شاخو (Scion) کہتے ہیں۔ جو پودے بچنے کے لئے لگائے جاتے ہیں اوپنے ہوتے اور کافی عرصہ تک زندہ رہتے ہیں۔ اور وہ جو دوسرے طریقوں سے لگائے جاتے ہیں وہ اوپنے ہوتے اور محدود زندگی گزارتے ہیں۔

**ترتیب** درخت لگاتے وقت زمین کو حسب صورت چھوٹے چھوٹے غنٹ قطعات میں تقسیم کیا جاتا ہے تاکہ کاشت کے کام میں سہولت ہو باغ کے اطراف میں تار، خاردار جھاڑیاں اور بڑے درخت لگائے جاتے ہیں تاکہ باغ کے اندر کے پودے جانوروں، سخت چارے اور تیز ہواؤں سے محفوظ رہ سکیں۔

**درخت** غنٹ درختوں کو مختلف فاصلوں پر لگایا جاتا ہے تاکہ ان کا زیادہ پھیلاؤ ہو سکے۔ درخت لگانے کے مختلف طریقے ہیں۔ لیکن سب سے زیادہ کارآمد اور آسان طریقہ چوکوں اور مستطیل ہوتے ہیں۔ جن میں درختوں کو ان کے کولے پر لگایا جاتا ہے ترتیب پھل دار درخت کو حسب خواہش شکل و صورت دینے اور کاشت میں سہولت کی خاطر ٹریٹنگ دی جاتی ہے یہ چھوٹے چھوڑی دار پودے یا چھوٹے قد والے پودے یا بے تنے والے درخت کی شکل میں تربیت دی جاتی ہے خاص طور پر انکو جو ایک بیلہ قسم کا درخت ہے۔ اس کی خاص طور پر ٹریٹنگ کی جاتی ہے۔

**شاخ تراشی** پھلدار درختوں کو شاخ تراشی کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس میں ناکارہ زخم خوردہ کیڑے اور بیماریوں سے متاثرہ اور سوکھی شاخیں نکال دی جاتی ہیں تاکہ پھلوں کی پیداوار میں سہولت ہو۔

**سینچائی** تمام زیر کاشت رقبے میں پودوں کے بڑھنے اور پیداوار کے لئے سینچائی کی ضرورت ہوتی ہے بعض درختوں کو قدرتی حالات کے تحت پانی کی ضرورت نہیں ہوتی۔ لیکن پانی کے ملنے سے وہ بہتر طور پر اگتے ہیں۔ درختوں کو پانی، بارش اور مصنوعی طریقوں سے پہنچایا جاتا ہے۔ پانی کے مساوی طور پر پہنچانے کے لئے مندرجہ ذیل طریقے اختیار کئے جاتے ہیں۔

**زنجیر نما طریقہ** اس میں پانی زنجیر کی شکل میں ایک ہی سلسلے میں ایک سرے سے دوسرے سرے تک درختوں کو پہنچایا جاتا ہے۔

**کیاری کا طریقہ** اس میں پانی کی نالی جو درختوں کی قطاروں کے درمیان سے گزرتی ہے۔ اس کو پلٹا کر حسب ضرورت درختوں کی کیاریوں میں دیا جاتا ہے۔

**چوڑی نالیوں کا طریقہ** اس طریقہ میں درختوں کی دو قطاروں چوڑی نالیوں میں پانی پہنچایا جاتا ہے۔

# ہندوستان میں پھل والے درختوں کی کاشت (دوسرا حصہ)

سیب

سیب ایک نہایت اہم پھل ہے جس کی دنیا کے اکثر معتدل علاقوں میں کاشت کی جاتی ہے۔ ہندوستان میں یہ سطح سمندر سے ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ میٹر کی بلندی والے علاقوں میں خوب چھانچل اترپردیش اور بنگالہ اور شمالی اور وسط ہند میں بڑی اور چھوٹی کشتیوں کی طرح پھیلا ہوا ہے۔ اس کے چند اہم اقسام درج ذیل ہیں:-

Richard Ambri Newton Wonder,  
Golden Delicious Red Delicious,  
Rome Beauty Jonathan Blood Red,  
Irish Peach.

آبہ ہوا اور زمین اس کی کاشت اچھے سردی کے موسم میں کی جانی ہے۔ اور دھوکے قسم کی زمینات جس میں پانی کی نکاسی اچھی ہو اس کی کاشت کے لئے موزوں ہیں۔ اس کی افزائش چھ بندہ اور پھند باندھ کر ایسے اسٹاک پر کی جاتی ہے جو کیتھوں کے محلے سے متاثر نہ ہوں اسٹاک کا لحاظ کرتے ہوئے ۵ تا ۹ میٹر کا فاصلہ درختوں کے درمیان رکھا جاتا ہے اس کی ٹریننگ کے طریقہ پر کی جاتی ہے جس میں ایک سیدھا تنا ہوتا ہے۔

نئی تولید اور پیداوار میں مناسب قائم رکھنے کے لئے ان کے درختوں کھاد کی شرح ترقی کی جاتی ہے، درخت کی عمر کا لحاظ کرتے ہوئے ہر سال ۳۰ گرام نائٹروجن فاسفورس اور پوٹاش کی کھاد غوابیدہ موسم میں دی جاتی ہے

اس کا درخت چند کیتھوں اور کیتھوں اور بیماریاں جس کا اندازہ پورے مکیور اور اس قسم کی ادویات سے کیا جاتا ہے۔

تقریباً ۲۰ ہزار ایکڑ پر اس کے پھلوں کی کاشت کی جاتی ہے۔ یہ تمام اقسام ہر درخت سے ۱۰۰ تا ۱۵۰ پھل ملتے ہیں۔

## کیلایاموز

کیلایاموز غذائی فضل ہے جس کی کافی تجارتی اہمیت ہے اس کی کاشت ملک کے تقریباً تمام حصوں خصوصاً وسطی جنوبی اور شمال مشرقی ہندوستان میں شامل ناڈو، کیرالہ، مہاراشٹر، بہار، کرناٹک، مغربی بنگال آندھرا پردیش اور آسام میں کی جاتی ہے۔

اقسام اس کو دو گروہوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ (۱) کھانے کے لئے (۲) پکانے کے لئے۔ کھانے کی اقسام میں مندرجہ ذیل بہت مشہور ہیں وسط ہند میں بھری۔ چرائیلی۔ وپلی جی۔ جنوبی ہند میں پون۔ راستائی۔ سری ملانی کدالی۔ شمالی ہندوستان میں چچا اور مرتمان پکانے کی اقسام میں تندان۔ قنہان۔ پوتہ۔ مشہور ہیں۔

افزائش اور درخت لگانا ان کی افزائش سکڑ کے ذریعہ ملوارنما عمل کے ہوتے ہیں جن کو (Sword Sucker) کہاجاتا ہے۔ لمبے قد والے درختوں کے لئے ۳ میٹر کا درمیانی فاصلہ اور چھوٹے قد والے کے لئے درختوں کے درمیان ۲ میٹر کا فاصلہ رکھا جاتا ہے۔

یہ گرم و خشک آب و ہوا کو پسند کرتا ہے آب و ہوا اور زمین کھراور تیز ہوا میں اس کے لیے نقصان دہ ہیں۔ زرخیز دھوکے قسم کی زمینات اس کی کاشت کے لئے موزوں ہیں درخت لگانا ۳ ٹوکے موٹی کی کھاد، ڈالی جاتی ہے بعد ازاں وقفہ وقفہ سے ۱۵۰ کلو نائٹروجن ۱۵۰ کلو فاسفورس اور ۱۵۰ کلو پوٹاش چھوٹے حصوں میں تقسیم کر کے دی جاتی ہے۔ تمام سکڑ کو پھل آنے تک نکال دیا جاتا ہے۔ پھل آنے کے بعد ایک سکڑ کو چھوڑ دیا جاتا ہے تاکہ اس سے دوسری فصل حاصل کی جاسکے۔ موز کی پھتیاں جب کافی پختہ ہوتی ہیں تو انہیں مصنوعی طور پر پکایا جاتا ہے۔

پیداوار ۲۵ تا ۳۰ ٹن فی ایکڑ ہوتی ہے۔

کیتھ کی کاشت کا رقبہ تقریباً ۱۶۰۰۰۰ ایکڑ ہے۔

کاجو کا پودا درخت اس کے پھل اور خاص طور پر مٹی بیج کے لئے لگایا جاتا ہے۔ یہ زور دار بارش والے علاقوں میں اچھی طرح نشوونما پاتا ہے۔ خاص طور پر ساحلی مقامات جو سطح سمندر سے ۳۵۵ میٹر بلند ہوں کیرالا، تامل ناڈو کرناٹک اور مہاراشٹر میں اس کی کاشت اچھی ہوتی ہے۔ آب و ہوا و زمین — اس کی نشوونما زیادہ سرد اور گرم علاقوں میں اچھی نہیں ہوتی۔ یہ مختلف قسم کی زمینات میں جن میں پانی کی نکاسی اچھی ہو لگایا جاسکتا ہے۔

افزائش اور درخت لگانا اس کی افزائش تخم کے ذریعہ کی جاتی ہے۔ پھل آنے کے بعد اس کے سڈنگس ایک ماہ کے ہوتے ہیں انہیں ۶ تا ۱۲ میٹر کے فاصلے سے لگاتے ہیں عام طور اس کے اصلی مقام پر راست تخم اچھے موٹخ کر کے لگاتے ہیں۔ اس کی کاشت کے لئے زیادہ کھاد پانی وغیرہ کی ضرورت نہیں ہوتی۔

در و فصل درخت ۸ سال کے بعد سے پھل دینا شروع کرتا ہے لیکن ۸ سال کے بعد سے تقریباً ۲۰۰ کلو فی ایکڑ پیداوار حاصل ہوتی ہے۔ سخت خول والے پھلوں کو کھانا لگ کر کے

متاثرہ شاخیں نکال دی جاتی ہیں۔

**بھار لینا** ہے۔ البتہ بھار کے لئے فروری میں دھبالی بھار کے لئے جون میں پست بھار کے لئے اکتوبر میں عام طور پر صرف ایک بھار فروری میں یا جون کا پھل حاصل کرنے کے لئے لی جاتی ہے۔ بعد لینے کے لئے پٹی زینات تقریباً ۲ ہفتوں تک اور بھاری زینات میں ۶ یا اس سے زیادہ عرصہ تک پانی روک دیا جاتا ہے۔ ۱۰ تا ۲۰ سٹی میٹر تک زمین کو کھد کر ان کی جڑوں کو نکلا ہوا چھوڑ دیا جاتا ہے۔ ایک ہفتے کے بعد کھاد ڈالی جاتی ہے۔ شمالی ہند اور جنوبی ہند میں جڑوں کے کولنے کو ضروری نہیں خیال کیا جاتا ہے۔

بعض ماسرین کا خیال ہے کہ سترس پودے صرف **کھاد** کلا (موٹی کھاد اور سبز کھاد) سے، بغیر مصنوعی کھاد کے، خوب اچھی طرح نشوونما پالتے ہیں۔ لیکن نامیاتی کھاد کی دافر مقدار میں نمی کے باعث دونوں نامیاتی اور مصنوعی کھاد، پودوں میں پھل لانے کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔ فی درخت ۶۰ کلو مویشی کھاد یا ۱۰ کلو نائٹروجن فاسفورس ایکلو پوٹاشس ایک کلو کے تناسب سے استعمال کئے جاتے ہیں

**سینچائی** موسم گرمیوں میں ہر ہفتے ایک مرتبہ پانی دیا جاتا ہے اور موسم سرما میں ۲ ہفتے کے بعد جب پودے پھوٹی حالت میں ہوتے ہیں تو انہیں پھر ایک بار پانی دیا جاتا ہے۔ بعد ازاں دونوں درختوں کے درمیان چوڑی نالی کی شکل میں آب باری کی جاتی ہے۔ بھاریے وقت پہلا پانی ہلکا دیا جاتا ہے۔ اس کے بعد اس سے کسی قدر زیادہ ۵ دن کے بعد اور پورا پانی ۱۵ دن کے بعد دیا جاتا ہے۔

**در و فصل** پھول آنے کے ۱۰ ماہ بعد پھل پکنا شروع ہوتے ہیں۔ شمالی ہند میں در و فصل کا موسم دسمبر تا فروری ہے اور جنوبی ہند و دکن میں اکتوبر سے مارچ تک اس کی فصل کے دو موسم ہوتے ہیں۔ نومبر تا جنوری اشد بھار کہلاتا ہے۔ اور مارچ تا مئی مرگ بھار کہلاتا ہے۔

**لیمو** لیمو کا درخت چھوٹا کھٹے پھل والا کانٹے دار ہوتا ہے۔ اس کے پھل گول یا بیضی شکل کے ہوتے ہیں۔ ملک کے تقریباً تمام محلوں میں عام سمندر سے ۲۵ میٹر کی بلندی تک اگایا جاتا ہے۔ اس کی گول قسم کے کاغذی لیو کہتے ہیں، اس کی تمام سال کافی ٹانگ رہتی ہے۔ اس کی افزائش تخم کے ذریعے کی جاتی ہے۔ پرا ۱ میٹر کے فاصلے سے بارش کے موسم میں اس کے درخت لگائے جاتے ہیں۔ اس کے درخت میں سال میں دو مرتبہ فروری اور اگست میں پھل دکھائی دیتے ہیں۔ ۳ تا ۵ ماہ میں پھل تیار ہوتے ہیں۔ ۵۰ تا ۱۰۰ پھل فی درخت ہتھتے ہیں۔ یہ کبہ برداشت نہیں کر سکتا۔

پروسس کیا جاتا ہے اور انہیں بھون کر خول سے قیمتی مفر حاصل کیا جاتا ہے۔ اس کے پھل کے رس سے خوش ذائقہ شربت تیار کئے جاتے ہیں ان کا **Shell Oil** پلاسٹکس اور دوسرے مصنوعات کی تیاری میں کام آتا ہے۔

## سترس پھل

سترس پھلوں کے درخت چھوٹے ۳ تا ۷ میٹر اونچائی کے ہوتے ہیں۔ ان سے کھٹے اور میٹھے پھل حاصل ہوتے ہیں۔ تجارتی طور پر ان کی مختلف اقسام و مشہور ہیں وہ درج ذیل ہیں۔

- (۱) ڈھیلے پست والے سترس یا منڈیرین۔
- (۲) موچی چت پست والے اس کی عام طور پر شمالی ہند، دکن اور جنوبی ہند کے تمام صوبوں میں کاشت کی جاتی ہے۔ مدھیہ پردیش، تامل ناڈو اور مہاراشٹرا میں اس کی کاشت زیادہ تر ہوتی ہے۔

ڈھیلے پست والے مثلاً ناگیور، کورگ، کاسی، سکم اقسام کے سترس۔

- (۱) چت پست والے مثلاً مانٹا، مانٹا بلو، پائن اہل، جلیئن جاز و نیٹالیٹ (پنجاب) موسمی (مغربی ہندوستان) سامت لکھا مشرقین (جنوبی ہند) واشنگٹن ہول (امریکہ)

**آب و ہوا** سطح سمندر سے ۱۰۰۰ میٹر کی بلندی تک اس کی نشوونما اچھی ہوتی ہے۔ کھلے اور زور دار بارش والے علاقے جہاں خشک حالات پائے جاتے ہیں اس کے لئے موزوں ہوتے ہیں۔ یکبر کو برداشت نہیں کر سکتا۔

دوست قسم کی زینات جن میں پانی کی نکاسی اچھی ہو۔ زمین اس کی کاشت کے لئے موزوں ہیں۔

**افزائش** ڈھیلے پست والے پھلوں کی عام طور پر بیج اور چشہ بندی کے ذریعے افزائش کی جاتی ہے۔ سترس کے لئے کٹھا بطور اشاک استعمال کیا جاتا ہے

چت پست والے پھل۔ موسمی، کو اس کے اشاک چشہ بند کر کے نئے پودے حاصل کئے جاتے ہیں۔

**درخت لگانا** سترس کے درخت ۵ تا ۶ میٹر کے فاصلے

درخت ۸ تا ۱۰ میٹر کے فاصلے سے جو موسم بارش میں جنوبی ہند میں اور جنوری کے مہینے میں شمالی ہند میں لگائے جاتے ہیں درختوں کو ایک پرا ۱ میٹر کی اونچائی تک لے جا کر (Standard)

طریقہ پرمزین کیا جاتا ہے۔ تمام ناکارہ خشک اور بیماریوں سے

ہے۔ درختوں کا درمیانی فاصلہ مریننگ کا لکھا ذکر کرتے ہوئے مختلف ہوتا ہے۔ اس کے مشہور طریقے درج ذیل ہیں۔

(۱) **ہیڈ سسٹم** شمالی ہند میں انڈیا کی پہلی بھارتی نما چھوٹے اور بازوؤں کی شکل میں بڑھنے دیا جاتا ہے۔ جس سے شاخیں نکل آتی ہیں انہیں *Canes* کہتے ہیں جسے لے کر ان کی شاخ تراشی کی جاتی ہے۔

(۲) **سنگل اسٹیک سسٹم** اس طریقے میں پہلے کو ایک سیڈنگ دیا جاتا ہے۔ جانبی شاخیں نکل رہتی ہیں صرف اوپر بڑھنے والی کیوں کو چھوڑ دیا جاتا ہے جب اس کی شاخ ۶ فٹ تک پہنچ جاتی ہے تو اس کو کاٹ دیا جاتا ہے۔ اس سے شاخیں نکل آتی ہیں۔ ان میں سے بعد کو تیار کیا جاتا ہے۔ یہ *Pruning Canes* کہلاتے ہیں ان کی شاخ تراشی سے پھل حاصل کیے جاتے ہیں۔

(۳) **نیفٹن سسٹم** اس طریقے میں پہلے کو ایک سیڈنگ لکڑی کے سہلے مختلف اونچائی تک چڑھایا جاتا ہے اور پھر انہیں بازوؤں کی شکل میں بڑھنے دیا جاتا ہے پھر نئے نئے تاروں پر دوڑوں طرٹ پھیلا یا جاتا ہے۔ ان سے نکلنے والی شاخوں کی تراشی سے پھل حاصل کئے جاتے ہیں۔

(۴) **اور میڈ ٹریلس** اس طریقے میں چار فٹ چوڑے حالی دار منڈوے پر پہلے چڑھایا جاتا ہے۔ جو شاخیں پہلے منڈوے کی اونچائی تک پہنچ کر تاروں پر پھیلتی ہیں، ابتدائی بازو کھلتی ہیں ان سے ثانوی شاخیں زاویہ قائمہ کی شکل میں بننے ہوئی ہوتی ہیں۔ یہ پھل والی شاخیں *Canes* کہلاتی ہیں ان کی شاخ تراشی سے پھل حاصل کئے جاتے ہیں۔

(۵) **لوور مینڈروا** اس طریقے میں بیل کو منڈوے کے دو حصوں کے درمیان لگایا جاتا ہے۔ اور اس کو سہارے کے ذریعے منڈوے کی اونچائی تک پہنچا کر کاٹ دیا جاتا ہے۔ ان سے جو شاخیں نکلتی ہیں، ان میں سے دو دوڑوں جانب پھیلا یا جاتا ہے۔ انہیں ابتدائی بازو کہتے ہیں ان سے جو شاخیں نکلتی ہیں، انہیں ثانوی قائمہ کی شکل میں منڈوے کے تاروں پر پھیلاتے ہیں۔ انہیں ثانوی بازو کہتے ہیں۔ ثانوی بازو سے جو شاخیں نکلتی ہیں وہ *Canes* کہلاتی ہیں۔ ان کی شاخ تراشی سے پھل حاصل کئے جاتے ہیں۔

(۶) **شاخ تراشی** شمالی ہند میں سال میں ایک مرتبہ موسم سرما کے بعد ابتدائی سہارے موسم میں انڈیا کی شاخ تراشی کی جاتی ہے۔ جنوبی ہند میں انڈیا کی شاخ تراشی دومرتبہ کی جاتی ہے۔ اپریل اور اکتوبر۔ اپریل میں ایک یا دو کلیاں اور اکتوبر میں شاخ تراشی میں ۳ تا ۷

گرمیپ فروٹ اس کی کاشت زیادہ تر پنجاب، اتر پردیش اور پونا کی طرح کی آب و ہوا و زمینات میں کی جاتی ہے۔ اس کی افزائش اور کھاد دینے کے طریقے بھی وہی استعمال کئے جاتے ہیں، جو سنترے اور موسمی کے لئے اختیار کئے جاتے ہیں اس کی مشہور اقسام باہر سے لائی ہوئی ہیں۔

**افرائش** اس کی افزائش گرمی کے ذریعے اور گرمی کے گھٹا ہر چتر ہندی دکن میں جھوڑی اشاک پر چشمہ بندی کے ذریعہ کی جاتی ہے۔ شمالی ہند میں اس کے درو فصل کا زمانہ جنوری تا مارچ اور جنوبی ہند میں ستمبر تا نومبر تک (C.L. Mon Lemons) تجارتی طور پر ہندوستان

میں اس کی کاشت نہیں کی جاتی ہے (C. Grandis Pomelo) اس کے درخت چھوٹے پھل کھانے کے ہوتے ہیں۔ اس میں سرخ اور سفید رنگ کے بڑے پھل نکلتے ہیں۔ اس کی افزائش دابہ کے ذریعہ کی جاتی ہے۔ اس کی زیادہ تر کاشت کی جاتی ہے۔

ہمارے ملک میں سرس پھلوں کی کاشت کا رقبہ تقریباً ۷۰ تا ۸۰ ہزار ہیکٹر ہے۔

**انگور** انڈیا ایک بیل پودا ہے۔ شمالی ہندوستان میں اس کی کاشت پنجاب ہماچل پردیش اور اتر پردیش میں کی جاتی ہے۔ جنوب میں مہاراشٹر حیدر آباد دکن، بنگلور، مدورائی اور کرشنا گیری کے علاقوں میں اس کی کاشت کی جاتی ہے۔ پانڈری صحابی اور کالی صحابی اور بھوکر کی نام سے بالترتیب موسموں کئے جاتے ہیں۔ جنوبی ہند میں سفید شاہی اور تھامن سیڈس۔ بنگلور، گلہائی اور شمالی ہندوستان میں بلاک پرس لاسٹرڈ ٹیکن کھنڈھاری تاکہ پرنیٹ۔ تھامن سیڈ۔

**آب و ہوا** اس کے لئے گرم و خشک آب و ہوا کی ضرورت ہوتی ہے۔ ٹھنڈا موسم اس کے لئے موزوں ہے۔ سخت جاڑا اور بھر اس کے لئے مضر ہے۔ شمالی ہندوستان میں اس کے پودے خوابیدہ حالت میں رہتے، اور سال میں ایک مرتبہ موسم گرم میں پھل آتے ہیں۔ جنوبی ہند میں یہ تمام سال پھلتا پھولتا ہے اور سال میں دو فصلیں حاصل کی جاتی ہیں۔ ایک موسم بارش میں دوسری موسم گرمی میں۔ زور دار بارش، والے اور زیادہ گرمی والے مئی ۱۱ اور فارن ہیت والے علاقے اس کی کاشت کے لئے ناموزوں ہیں۔

**زمین** کسی قسم کی ایسی زمین جس میں اور اجناس کی فصل لے سکتے ہیں اس کی کاشت کی جا سکتی ہے، نیچے دوست قسم کی زمینات جس میں پانی کی نکاسی بھی طرح ہو اس کی کاشت کے لئے موزوں ہیں۔

**افرائش اور درخت لگانا** انڈیا کے پودوں کی افزائش ذریعے کی جاتی ہے۔ اکتوبر کے مہینے میں ان کی تازہ قلیں لے کر ان کے اصلی مقام پر لگایا جاتا ہے۔ اور چھ دنوں کی قلیوں کو ماہ جنوری میں لگایا جاتا

کے درخت لگائے جاتے ہیں۔

جھاڑی بناوڑے کی شکل میں، اس کی ٹریننگ کی جاتی ہے۔ بایڈنگ کے ابتدائی نسلے میں پھل لانے کے لئے اس کی شاخ تراشی ضروری ہے۔  
**کھاد** مویشی کھاد ۱۵ تا ۲۰ ٹن فی ایکڑ دی جاتی ہے۔ اس کے علاوہ ۵۰ کیلو نائٹروجن، ۸۰ کیلو فاسفورس اور ۱۰۰ کیلو پوٹاش دی جاتی ہے۔

شمالی ہند میں بارش کے بعد دوسرے سینگائی کی جاتی ہے اور جنوبی ہند میں تمام سال سینگائی کی ضرورت ہوتی ہے۔

**درو فصل اور پیداوار** جام کے درخت میں دوسرے

جولائی (۳) نومبر۔ دسمبر میں اوسطاً پیداوار تقریباً ۲۰ ٹن فی ایکڑ ہوتی ہے۔

اس کے پھلوں میں وٹامن سی کافی مقدار میں پایا جاتا ہے اور اس کے پھل جام مرہ اور جلی کی تیاری میں استعمال کئے جاتے ہیں۔ ہمارے ملک میں اس کی کاشت کارقبہ تقریباً ۳۰۰۰۰ ایکڑ ہے۔

## آم

آم ہندوستان کا ہر دل عزیز پسندیدہ پھل ہے۔ یہ عام طور پر دو گروہوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ (۱) محلی (۲) پونڈی۔  
ہمارے ملک کے ہر علاقہ میں محلی آم کے درخت پائے جاتے ہیں۔ یہ زیادہ اگتے اور کافی عرصے تک زندہ رہتے ہیں۔ پونڈی درخت عمر میں کم اور قد میں پھوٹے ہوتے ہیں۔ ان کے پھل کافی لذیذ اور زیادہ چھتی ہوتے ہیں۔ یہ ہندوستان کے اکثر صوبہ جات میں سطح سمندر سے ۸۰ فٹ کی بلندی تک اگائے جاتے ہیں۔

## اقسام

- ۱۔ اقربودیش، "انگڑا"، "سفید"، "دھیری"، "مڑبھشت"۔
- ۲۔ بھار، "ہیم ساگر"، "گلاب خاص"، "خاص انخاص"۔
- ۳۔ مغربی بنگال، "مالہ"، "کشن جوگ"، "برشت آباد"۔
- ۴۔ محاراشٹرا، "انفانو"، "پیری"، "کادوس جی پھل"۔
- ۵۔ اندھرا پردیش، "مبے نشان"، "پدارم"، "پنارسم"، "رسالہ"۔
- ۶۔ "طوطا پری"، "نیل"۔
- ۷۔ تامل ناڈو، "کالا پھار"، "رومانی پیر"، "پادی"۔

کیاں چھوڑ دی جاتی ہیں۔ درواری کے علاقے میں مئی اور جنوری میں شاخ تراشی کی جاتی ہے۔

دکن میں اور جنوبی ہند میں انگور کی کافی پیداوار تقریباً ۲۵ ٹن کھاد تک حاصل ہوتی ہے۔ اس لئے کافی مقدار میں کھاد بھی دی جاتی ہے۔ ۲۰۰ کیلو نائٹروجن، ۱۵۰ کیلو فاسفورس اور ۱۶۰ کیلو پوٹاش اپریل اور اکتوبر کی تراشی کے وقت دینا ضروری خیال کیا جاتا ہے۔

**سینگائی** بارش کے موسم میں دوسرے موسم سرما میں ۱۰ تا ۱۲ مرتبہ اور موسم گرما میں ۱۰ تا ۱۴ مرتبہ ریشی زینات میں آبپاری کرنا ضروری سمجھا جاتا ہے۔

**کیڑے اور بیماریاں** انگور کی فصل کی کیڑوں اور بیماریوں کی شکار ہوتی ہے ان کا انسداد (Insecticide & Fungicide) سے کیا جاتا ہے۔ جس کا ذکر حصہ اول میں کیا گیا ہے۔

**درو فصل اور پیداوار** شاخ تراشی کے مہ ماہ ہوتی ہے۔ انگور کی اقسام کا لحاظ کرتے ہوئے اس کی پیداوار ۱۲ تا ۲۵ ٹن فی ایکڑ ہوتی ہے۔

ہمارے ملک میں انگور کی کاشت کارقبہ (۲۰،۹۰۰) ایکڑ ہے۔

## جام — امرود

جام کا درخت چھوٹا اور نہایت سخت جان ہوتا ہے۔ اس کی کاشت سطح سمندر سے ۱۰۰۰ میٹر کی بلندی تک کی جاسکتی ہے۔ اس کی زیادہ تر کاشت اتر پردیش اور بہار میں ہوتی ہے، لیکن عام طور پر ہندوستان کے تقریباً تمام صوبہ جات میں بھی۔

**اقسام** اس کی مشہور قسمیں آباد، سفید، لکھنؤ، ۹۹ کیرالا جیسے دار۔ اور سیدس۔

آب و ہوا اور زمین گرم و نیم گرم حالات میں خوب نشوونما پاتا ہے۔ یہ گرمی کو برداشت کر لیتا ہے لیکن کھڑک نہیں۔

**آفرائش اور درخت لگانا** اس کی آفرائش تخم، دار، گویا، اور بیوند کے ذریعے کی جاتی ہے۔ موسم بارش میں ۶ تا ۹ میٹر فاصلہ سے اس

امرتسری، راجستھان میں ”درگا پوری“ تریبون کی چند مشہور قسمیں یہ ہیں۔  
”نہلی نوکل“ ”جے پوری“ ”کالا گور“۔

**آب دھوا اور زمین** اس کی کاشت کے لیے گرم خشک  
آب دھوا اور زمین آب دھوا کی ضرورت ہوتی ہے یہ گرم و خشک  
نہیں کر سکتا۔ یہ عام طور پر تیلی زمینات میں جو تالابوں اور دریاؤں کے  
پیشوں میں پائی جاتی ہے، اگایا جاتا ہے۔ تریبون کی کاشت خاصی  
حرفی زمینات میں بھی کی جاسکتی ہے۔

**افزائش اور پودا لگانا** اس کی افزائش تخم کے ذریعہ  
کی جاتی ہے۔ جوڑی فروڑی  
کے ہینوں میں اس تخم کے فاصلے سے لگتے ہیں۔ دونوں  
قطاروں کے درمیان کا فاصلہ ۳ میٹر رکھا جاتا ہے۔

**کھاد اور سینیچائی** تخم لگانے سے پہلے ۲۰ تن کھاد پھیلا  
دی جاتی ہے۔ اس کے علاوہ ۴۰ کلو  
ناکروجن ۳۵ کلو فاسفورس اور ۳۵ کلو پوٹاش فی ہیکڑ دی جاتی ہے۔  
دریاؤں اور تالابوں کے بدزین پانی دینے کی ضرورت نہیں پڑتی۔

**درو فصل** ۳ ماہ میں فصل تیار ہوتی ہے۔ کیڑوں اور بیماریوں  
کا انسداد جدید ادویات سے کر لیا جاتا ہے۔  
**پیداوار** خربوزہ کی ۱۵ تن فی ہیکڑ اور تربوزہ کی ۱۲ تن فی ہیکڑ  
پیداوار ہوتی ہے۔

## پیپا

پیپا ایک سیدھا لگنے والا اور خوشنما پتے والا درخت ہے۔ ملک  
کسی حصے میں بھی سطح سمندر سے ۱۵۰۰ میٹر کی بلندی تک اچھی طرح اگایا  
جاسکتا ہے۔

**اقسام** اس کی مشہور اقسام یہ ہیں۔ جڑت۔ ہنی ڈیو۔ واشنگٹن  
سنگاپور۔ سیلون اور کومبٹور۔

**آب دھوا** اس کے لئے گرم و خشک آب دھوا کی ضرورت  
ہوتی ہے۔ زیادہ سردی اور گہر اس کے لئے  
موزوں نہیں یہ دھوت فتم کی زمینات میں جہاں پانی کی نکاسی اچھی طرح  
ہو خوب نشوونما پاتا ہے۔

**افزائش اور پودا لگانا** یہ عام طور پر بچ کے ذریعہ لگایا  
۳۰ سنی میٹر بے پودے ایک دوسرے سے ۳ میٹر کے فاصلے پر لگائے

آب دھوا اور زمین آہ غلٹ قسم کی آب دھوا اور غلٹ قسم کے  
زمینات میں اگایا جاسکتا ہے۔ یہ خشک اور  
ترکالت کو برداشت کر لیتا ہے۔ لیکن صحت جائزے سے اس کو نقصان  
نہیں پہنچتا ہے۔

**افزائش اور درخت لگانا** تخم کی آہ کے دھوت آہ کی  
تخم پودوں سے پوند باندھ کر حاصل کئے جاتے ہیں یہ بارش کے موسم میں  
۴۔۵ فٹ کے فاصلے سے ۲۔۳ کے گڑھوں میں لگائے جاتے ہیں۔

**کھاد اور سینیچائی** پودا لگاتے وقت ہر گڑھ میں ۱۰ کلو  
کھاد اور سینیچائی موٹی کی کھاد کی کلو اور سینیچائی کا چورا  
ڈالا جاتا ہے۔ پھلنے والے درخت ۱۰۰ کلو موٹی کھاد ۱۰ کلو نائٹروجن  
۱ کلو فاسفورس اور ۱ کلو پوٹاش ماہ جون میں اور اکتوبر کے درمیان  
تھوڑا تھوڑا کر کے ہر درخت کو دیا جاتا ہے۔ ابتدائی زمانے میں چھوٹے  
پودوں کی سینیچائی کی جاتی ہے۔ لیکن عام طور پر ۶ سال کے بعد آہ کے  
درختوں کو پانی نہیں دیا جاتا ہے۔

**درو فصل اور پیداوار** آہ کے درخت میں جنوری سے  
مئی کے درمیان پتے ہیں۔ لیکن شمالی ہندوستان میں اس سے مئی قدر  
دیر ہے۔ تخم آہ کے دھوت جڑوں کی تعداد میں پھل تیار کرتے ہیں۔ اس  
کے برعکس پوندی آہ کے درختوں میں ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ پھل ہر سال آتے  
ہیں۔  
کئی اقسام کے کیڑے اور فنگی بیماریاں آہ کے دھوت کو نقصان  
پہنچاتے ہیں، لیکن جدید کیڑے مار اور فنگی ادویات سے ان کی روک  
تھام کی جاتی ہے۔

## میلون

اس کی دو قسمیں ہیں (۱) خربوزہ (۲) تربوزہ میلون کو عام طور پر  
بارشی حالات میں اگایا جاتا ہے۔ لیکن اسے باغات کی فصل کی طرح  
پانی نہ سے کر بھی اگایا جاسکتا ہے۔ اس کی کاشت کثیر مقدار میں بھارا  
آہریش، آندھرا پردیش، راجستھان، تامل ناڈو اور کرناٹک  
میں کی جاتی ہے۔

**اقسام** خربوزہ کی مشہور قسمیں آہریش میں لکھنؤ سفیدہ  
”ہری دھادی“ ”فیض آبادی“ پنجاب میں

ہلتے ہیں۔

ہائے جلتے ہیں۔ چند میں کانٹے ہوتے ہیں اور چند بغیر کانٹوں کے اس کی کاشت، سطح سمندر سے ۸۰۰ میٹر کی یا اس سے زیادہ بلندی تک کی جاسکتی ہے خصوصاً ساحلی علاقوں میں جہاں زوردار بارش ہوتی ہے کیرالا۔ آسام۔ مغربی بنگال۔ جہاڑا۔ آندھرا۔ پردیش۔ تامل ناڈو اور کرناٹک۔ اس کے تین اقسام ہیں (۱) میوٹیمس (۲) کوٹن (۳) جینٹ کیو۔

**آب و ہوا اور زمین** رطوبت اور ہوا کے لیے موزوں تب و ہوا مفید ہے۔ اس کی کاشت سکر کے ذریعہ کی جاتی ہے جو زمین سے نکل آتے ہیں اس کے چھلپے نکال دینے کے بعد پانچ میٹر کے فاصلے سے دو قطاروں کے درمیان ۱۰ میٹر کا فاصلہ رکھ کر لگاتے ہیں۔

پودا لگانے کے ۶ تا ۱۲ ماہ کے درمیان ۲ مرحلوں میں کھاد دے ۵ تا ۱۰ ٹن موٹی کھاد فی ایکڑ دے لیتے ہیں۔ اس کے علاوہ ۵۰ کیلو نائٹروجن ۵۰ کیلو فاسفورس اور ۵۰ کیلو پوٹاش فی ایکڑ دوسرے دی جاتی ہے۔ ایک فوری۔ مارچ میں دوسرے موسم بارش کے دوران پودا لگانے کے ۱۸ ماہ بعد

**درو فصل اور پیداوار** پھل تیار ہوتے ہیں چھوٹے اقسام والے پھلوں میں پیداوار تقریباً ۱۵ ٹن اور بڑی اقسام والے پھلوں میں ۲۰ تا ۳۰ ٹن ہوتی ہے۔ ہمارے ملک میں اس کی کاشت کارنہ ۳۰۰۰ ہیکٹر ہے۔

## چیکو

چیکو کا درخت سخت آہستہ بڑھنے والا سدا بہار ہے۔ ہندوستان کے اکثر صوبہ جات میں اس کی کاشت کی جاتی ہے۔ خاص طور پر پنجاب۔ اتر پردیش جہاڑا۔ آندھرا۔ کرناٹک۔ آندھرا۔ پردیش اور بنگال میں سورت اس کی کاشت کے لئے نہایت اہم کر رہے۔

**اقسام** اس کے پھل، گول یا بیضی ہوتے ہیں۔ ان کی چند مشہور اقسام یہ ہیں۔ کرکٹ بال۔ چوہدی۔ تامل ناڈو میں بنگلور میں واسکینڈا نارانی آندھرا پر دھڑل کا لیٹا اور جھاری جھولی ہندوستان میں یہ سطح سمندر سے ۸۰۰ میٹر کے بلندی تک آسانی سے لگایا جاسکتا ہے۔ یہ زوردار اور کم بارش والے دونوں علاقوں میں نشوونما پاتا ہے۔ کبر سے متاثر نہیں ہوتا۔

**زمین** ہر قسم کی زمین میں اس کی کاشت کی جاسکتی ہے، لیکن دھمکتی دو مٹی میں، جس میں پانی کی نکاسی کو صحیح طریقہ پر بھیج دیا جاتا ہے۔ اس کی افزائش اس کے علاوہ ریان اشک پر پیوہ باندھ کر نئے پودے حاصل کئے جاتے ہیں۔

غما ہندی ۷ میٹر کے فاصلے سے اور جنوبی ہندی ۱۲ میٹر کے فاصلے سے اس کے درخت لگائے جاتے ہیں۔

**کھاد اور سینیائی** ۱۰ ٹن کرے موٹی کی کھاد، ہر درخت کو پودا لگتے وقت دی جاتی ہے۔ اور پھر ہر چھ ماہ کے بعد اس سے پانچ ٹن موٹی کی کھاد ڈالی جاتی ہے۔ اس کے علاوہ ۳۰ کیلو نائٹروجن ۵۰ کیلو فاسفورس اور ۵۰ کیلو پوٹاش فی ایکڑ دی جاتی ہے عام طور پر ہر ہفتہ درختوں کی سینیائی کی جاتی ہے۔

**درو فصل اور پیداوار** صرف مادہ درخت پودا لگانے کے چھ سات ماہ بعد فصل دینا شروع کرتے ہیں جو تقریباً ۳ تا ۴ سال تک پھل دیتے رہتے ہیں۔ پھلوں کے دودھ سے پیہن تیار کیا جاتا ہے۔

## فالسہ

فالسہ کا پودا نہایت سخت جان ہوتا ہے، لیکن اس کے پھل بہت جلد خراب ہو جاتے ہیں۔ اس کی کاشت گہن آبادی والے علاقوں کے اطراف ہوتی ہے۔ تاکہ اس کے پھلوں کی فروخت میں سہولت ہو۔

یہ عام طور پر تیج سے اگایا جاتا ہے۔ اور اس کے بجواؤکن میں ۲ میٹر کے فاصلے سے پنجاب میں ۳ میٹر کے فاصلے اور جنوبی ہند میں ۵ میٹر کے فاصلے سے لگائے جاتے ہیں۔

**شاخ تراشی** فاصلے حاصل کرنے کے لئے ہر سال اس کی شاخ تراشی کی جاتی ہے۔ دکن میں اس کے پودوں کو زمین تک چھانٹ دیتے ہیں۔ اور تراشہ پودوں کے دو ہرے حصوں کو جلد دبا جاتا ہے۔ تاکہ جلد بھوٹ ہو سکے۔ پنجاب میں شاخ تراشی ذرا بلندی پر کی جاتی ہے۔ اور جنوب میں صرف شاخوں کو تراشا جاتا ہے۔

**کھاد** مار ٹوکرے موٹی کی کھاد یا کروی کی کھاد اور ۳۰ تا ۶۰ گرام سوپر فاسفٹ فی درخت شاخ تراشی کے پہلے یا بعد میں دیا جاتا ہے۔ اس کے پودوں کے لئے جھڑی اور مٹی کے دوران آب پاشی کی ضرورت ہوتی ہے۔ جب کھل تیار ہو جاتی۔ ٹرمینگ کلف نکارتے ہوئے پیداوار فی پودا ۳ تا ۸ کیلو ہوتی ہے۔ موسم گرما میں خوش ذائقہ شربت تیار کرنے کے لئے اس کے پھل استعمال کئے جاتے ہیں۔

## انتاس

انتاس چھوٹا پودا ہوتا ہے، جس میں چھوٹے کھردرے پتے

# خشاش اور فصلیں

مختلف خشاش، پودوں کے مختلف حصوں کو نقصان پہنچاتے ہیں مثلاً جھڑوں کو نقصان پہنچانے والے کیڑے پیسے شرید، دیمک جھڑوں کے بھونرے کرکے (Crickets) اور چوئیاں، وغیرہ مخصوص قسم کی فصلوں کے پودوں کی جڑوں کو مخصوص قسم کے خشاش نقصان پہنچاتے ہیں۔ مثلاً انڈیا اور گنے کی جڑوں کو دیمک اور آلو ونبہ کو کی جڑوں کو بھونرے نقصان پہنچاتے ہیں۔  
 نوٹیز پودوں کو مدھے، چوئیاں، دودھے اور بھونرے (وغیرہ) نمکڑے کے کھا جاتے ہیں۔ مدھی دل دھان، آلو اور تبا کو کی فصلوں کو شدید نقصان پہنچاتے ہیں۔ مدھی دل کے حملوں سے کسان سخت نقصان اٹھاتا ہے۔

ایسے پودے جن کے تنے، سخت قسم کی مچال سے محفوظ رکھے جاتے ہیں وہ بھی ان خشاش کے حملوں سے بچ نہیں سکتے۔ یعنی خشاش ان پودوں کے تنوں میں سوراخ کر دیتے ہیں۔ مثلاً گنے کے تنے میں برمالہ مرض کی کیڑے سوراخ ڈال دیتے ہیں۔  
 پودوں کو کیڑوں سے زیادہ نقصان اس وقت ہوتا ہے جب خشاش، پودے کی کوئلون اور پتوں اور پھولوں پر حملہ کرتے ہیں ان میں دھان کے مدھے، بھونرے، کیا ٹریڈ (سروپے) جہد خاص قسم کی مکھیاں (Leaf Hopper) "مقریس" اور نلکی خشاش شامل ہیں۔ اس قسم کے حملوں سے کاشت کی جانے والی کوئی بھی فصل محفوظ نہیں رہتی۔

پھولوں اور پتوں کو بھی خشاش نہیں چھوڑتے۔ آم، کدو اور دیگر پھولوں کو نقصان پہنچانے والی مکھیاں، کپاس پر (Citrus Worm) (Boll Worms) اور بھونرے اس قسم کی خاص مثالیں ہیں۔

کیڑے اپنی غذا، ان فصلوں سے صرف اس وقت حاصل کرتے ہیں جبکہ فصل تیار ہوتی رہتی ہے، بلکہ کٹائی کے بعد بھی جبکہ غذائی اجناس کو گوداموں میں محفوظ رکھا جاتا ہے۔ گوداموں اور گھر میں رکھے ہوئے اناج کو نقصان پہنچانے والے خشاش کی قسم کے ہوتے ہیں۔ مثلاً (بھونرے) (ماٹھ خشلیاں) (کرکے) اور جھینگر وغیرہ۔ یہ خشاش اناج کے علاوہ عام استعمال کی اشیاء کو بھی نقصان پہنچاتے ہیں، جو ملک کی صنعتی ترقی کے لئے اہمیت رکھتے ہیں۔ مثال کے طور پر تریخ کی لکڑی اور فوجی اشیاء وغیرہ۔

اناج کے پودوں کو نقصان پہنچانے والے کیڑے کو ختم کرنے کے لئے کئی طریقے استعمال کئے جاتے ہیں، جیسے نشوونما کو روکنا، نشوونما ہائے ہوئے خشاش پر قابو رکھنا اور ایسے پودوں کی کاشت کرنا جن پر کیڑوں کا اثر کم ہو۔

خشاش کی افزائش کو روکنے کے لئے باندی سے بھائی کروانا، بڑی گلی شاخوں اور پتوں کو نکال پھینکنا، فصل کی کٹائی کے بعد کھیت کی مکمل صفائی کرنا اور باری باری سے مختلف

انسان کے طاقتور ترین دشمنوں میں حشرات الارض کی ایک جماعت ہے۔ جنہیں کیڑے یا خشاش کہا جاتا ہے۔ اپنی کثیر تعداد، وسیع افزائش اور سخت مافیضتی صلاحیت کی بنا پر ناموافق حالات میں بھی اپنے آپ کو زندہ رکھتی ہے۔ اور انسان کے سامنے ہتھیار اس سے پروا دہانی میں ناکام رہ جاتے ہیں۔

یہ "خشاش" اپنی غذا پودوں سے حاصل کرتے ہیں اگرچہ ان میں سے چند کا گناہ مخصوص پودوں پر ہی ہوتا ہے۔ لیکن کاشت کے دوران نشوونما ہانے والا کوئی بھی پودا، خشامش کے حملوں سے بچ نہیں سکتا اکثر پودے خشاش کی نشوونما کے ابتدائی درجن میں ہی ان کے حملوں کا شکار بنتے ہیں جیسے سروہ اور مرقہ۔

بہت کم زہر کاشت پودے ایسے ہوتے ہیں جو خشاش کا شکار نہیں ہوتے۔ اور چند پودے ایسے بھی ہوتے ہیں، جو ان خشاش کے حملوں سے زیادہ متاثر ہوتے ہیں۔ جو خشاش اپنی غذا کے لئے صرف پودوں پر انحصار کرتے ہیں ان کو تین قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ ایسے خشاش جو ایک ہی قسم کے مخصوص پودے سے اپنی غذا حاصل کرتے ہیں انہیں تک خور (Monophagous) کہا جاتا ہے۔ ایسے خشاش جو اپنی

غذا ایک سے زائد لیکن ایک ہی قسم کے ملتے جلتے پودوں سے حاصل کرتے ہیں انہیں (ہم خور (Oligophagous) کہتے ہیں اور ایسے خشاش جو بلا حسیم مختلف قسم کے پودوں سے اپنی غذا حاصل کرتے ہیں وہ دیکثیر خور (Polyphagous) کہلاتے ہیں مختلف اقسام کے پودے جن میں اناج، ترکاری پھل اور نباتاتی پودے وغیرہ شامل ہیں ان خشاش کی وجہ سے برباد ہو جاتے ہیں۔

یہ ایک المیہ ہے کہ پودا اپنے نمکے دوران مختلف مہلوں پر ان خشاش کا شکار بنتا ہے۔ درحقیقت پودے کی جڑ سے لے کر پھل تک ہر حصہ، یہاں تک کہ پھل مع بیج کے ان خشاش سے محفوظ نہیں رہتے خشاش کئی مخصوص وقت کا مٹاؤ کئے بغیر پودوں پر حملہ کرتے ہیں اور یہ حملہ اتنا پوشیدہ ہوتا ہے کہ نقصان کا جلد پتہ نہیں چلتا۔ یہ اندازہ لگایا گیا ہے کہ ہندوستان میں سالانہ غذائی پیداوار کا دس فیصد حصہ، ان خشاش کی نظر ہو جاتا ہے اور کبھی بھی یہ نقصان اتنا بڑھ جاتا ہے کہ حفظ کی نوبت آجاتی ہے۔



تلاشی کے لئے بھی زراعت سے جس معیار اور جن اقسام کی غذا اور غلام یا حاصل ہوتا ہے اسی کی اساس پر کسی قوم کی صنعتی ترقی کے مروج اور قوموں کے انحصار باہمی کا تعین کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ زراعت، صنعت اور تجارت کے مابین محنت مند توازن قائم رہتا ہے۔ دنیا میں انسانی زندگی کے آغاز سے آج تک زراعت کا مقام اور موقع ہمیں رہا ہے۔ لاکھوں سال پہلے ابتدائی انسان کا سارا وقت غذا کی تلاش میں صرف ہوتا تھا اور گزشتہ پانچ ہزار سال کے دوران جب انسان تہذیب کی ابتدائی منزلوں میں داخل ہو چکا تھا، اس کی تمام تر توانائی غذا کے حصول پر صرف ہوتی تھی۔ البتہ گزشتہ چند سو سال اس سے مستثنیٰ ہیں۔ اس طرح گویا انسان پیٹ کی خاطر اپنے ماحول علاقے اور زمین کا علاقہ بگڑ چکا ہے۔ صرف چند ملکوں میں اور وہ بھی حال میں انسانی نسل کی ایک چھوٹی سی تعداد کو اس سطح تک بچانے کے لئے کوشاں ہیں۔ دنیا کی چار ہزار ملین آبادی میں مشکل سے ایک ہزار ملین، لوگ ایسے ہوں گے جنہیں غذا کے لئے عرق ریزی نہیں کرنی پڑتی۔ موجودہ دور میں زمین کی غلامی سے محنت سماجی اور قومی ترقی کی علامت بھی جاتی ہے کیونکہ زراعت کے کاموں سے جن لوگوں کو چھکارا دیا جاتا ہے، وہ اپنی گزربھر کے لئے دوسرے پیشے اختیار کر سکتے ہیں۔ اور بعض قوموں میں دیہات واپس چلا کر فخر بلند ہو رہا ہے شاید یہ اندھا دھند صنعتیں توسیع کا نتیجہ ہے۔ لوگ ماہریت پرستی کی انسانیت موز فضا سے گھبرا کر قدرتی ماحول اور فطری فضا میں پناہ ڈھونڈ رہے ہیں۔ مختلف قوموں میں اب یہ خیال بھی عام ہوتا جا رہا ہے کہ بنیادی صنعت یعنی زراعت اور ثانوی صنعتوں (یعنی غیر زرعی صنعتوں) میں توازن قائم کیا جانا چاہئے۔ لیکن زراعت اور غیر زرعی صنعتوں میں سے اگر کسی کا انتخاب کیا جائے تو اس کا انحصار متعلقہ علاقے کی اراضی کی فطری خواص اور آب و ہوا پر ہے۔ بعض ملکوں میں لوگ زراعت کو ایک پیشہ نہیں بلکہ ایک طرز زندگی سمجھتے ہیں۔ زمین سے قریبی اور راست رابطہ کی وجہ سے دیہاتی کسان دوسروں سے الگ ایک خاص قسم کا انسان معلوم ہوتا ہے۔

افریقہ، آسٹریلیا، جنوبی ایشیا اور روس میں ۳۰ تا ۵۰ ہزار ایکڑ کی بڑی بڑی کھیتیاں ہیں لیکن دنیا کے دوسرے حصوں میں یہ طریقہ زیادہ اہم نہیں سمجھا جاتا بلکہ خاندانی زرعی مقبوضات مثالی کھیتی مکتور ہوتے ہیں۔ یورپ میں ڈنمارک، ہالینڈ اور ایشیا میں چین اور ہندوستان کے خاندانی مقبوضات ایک خاص مقام اور وقت کے حامل ہیں۔ آج بھی تمام دنیا کی صنعتی پیداوار کے حصے کے خریدار مزارعین ہیں۔ زراعت کے میدان میں انسان تدبیر سے کام لیتا ہے لیکن بالآخر نتیجے کا انحصار نتیجہ پر ہوتا ہے یعنی فم دور ہزارت، مارش، تیز، عرصہ بلد، سطح سمندر سے اراضی کی بلندی، کھیتی تک آنے جانے کی سہولتیں ایسے طبیعی عناصر ہیں جن کی وجہ انسان کی معروضات پر مدد بندی عاید ہوتی ہے۔ سطح زمین کے بڑے بڑے حصے ناقابل کاشت ہو جاتے ہیں: جیسے ریگستان جہاں بارش نہیں ہوتی یا منقطع بارود کے علاقے۔ لیکن ایسے علاقوں میں بھی اپنی بھلائی کے لئے قوت ارادی سے کام لے کر انسان نے ماحول کو سمجھنے کی کوشش کی اور اپنے گرد و پیش سے مطابقت پیدا کر کے زراعت کے بنیادی طریقے ایجاد کئے۔ اس کے علاوہ جبل، دریاں، ٹانگ اور دنیا کے بڑے بڑے علاقوں میں

فصلیں اگانا وغیرہ شامل ہیں۔ نشوونما پائے ہوئے خشک کھیت کرنے کے لئے ہاتھ سے چن کر کھیت کے کھال پھینکنے کا اور انہیں جال سے پکڑنے کا طریقہ استعمال کیا جاتا ہے۔ زمین غفلت قسم کی کیمائی طریقوں سے کیڑوں کو مارنے کے لئے مختلف قسم کی کیمائی ادویات مثلاً D.D.T.، میٹکسین سیون (ہیرا تھین)، مائیکسین، انڈرین، فاسفکس اور متصل برومائیڈ وغیرہ استعمال کی جاتی ہیں۔ خشک مارنے والی ان ادویات کو تین اقسام میں منقسم کیا گیا ہے۔ پہلے وہ ادویات جو پودوں کے ریشوں کے ساتھ خشک کے مدد میں پہنچ کر اپنے ذریعے اثر سے انہیں ختم کر دیتی ہیں۔ دوسری وہ ادویات جو خشک کے جسم کو جھوکر انہیں ختم کرتی ہیں اور تیسری قسم میں ایسی ادویات ہیں جو ذریعے بخارات کی شکل میں خشک کے تنفسی نظام میں داخل ہو کر انہیں ختم کر دیتی ہیں۔

خشک کو ختم کرنے کے حیاتیاتی طریقے میں خشک کو ان کے قدرتی دشمن، حشرات الارض اور پرندوں کی مدد سے ختم کیا جاتا ہے جیسے کیڑوں کو کھانے والے پرندے، سانپ، میٹھک، میڈی کیڑے وغیرہ۔ کیڑوں کو کھانے والے پرندوں کے علاوہ مکھویوں (Tachnid Flies) اور لیڈی برڈ شامل ہیں۔

## زراعت

زراعت کے وسیع ترین مفہوم میں زمین سے پیداوار حاصل کرنے کی تمام مہارتیں شامل ہیں۔ افزائش جگلات سے لے کر کھیت گھڑی کاشت اور پرن کھیتی (Hydroponics) سے خشک کاشت تک کے تمام امور زراعت کی تعریف میں آجاتے ہیں۔ انسان زراعت کے پودے اکاتا اور میویشیوں کی نسل کی افزائش کرتا ہے۔ زرعی پیداوار سے خود اپنے لئے اور اپنے پالتو جانوروں کے لئے غذا حاصل کرتا اور ضروریات زندگی سے متعلق صنعتوں کے لئے خام مال بہم پہنچاتا ہے۔ زراعت میں فلاحیات (Agronomy) اور افزائش نسل میویشیوں کے علاوہ فنی باغبانی بھی شامل ہے۔

**خصوصیات** زراعت سے افروز و قدام کی پیداوار حاصل ہوتی ہے۔ مایات کے اعتبار سے یہ پیداوار انسانی محنت کے بڑے حصے کی غنائدگی کرتی ہے اور قیوم کے مابین زرعی پیداوار اور زرعی مصنوعات کے تجارتی تبادلے میں زراعت کو بنیادی حیثیت حاصل رہتی ہے۔ زرعی آبادی قوموں کے لئے توانائی کا بخوبی سہارا ملتی ہے۔ نہ صرف صنعتی ترقی کے لئے بلکہ اس کے نتیجے میں شہری علاقوں میں جو غذائی ضرورتیں ملتی ہیں جو ہر ضائع ہو جاتا ہے اس کی

صارفین کے ذوق، فیشن اور زندگی کے بدلتے ہوئے حالات کی وجہ سے مصنوعیات کی طلب بڑھنے لگنے لگا تو کھانے اس کے مطابق اپنے معاشی اور فنی طریق کار میں تبدیلی پیدا کر سکتے ہیں۔ لیکن کسان کے شریک کار ہونے کے باوجود دیگر کسی فوری تبدیلی کی رودادار نہیں۔ فصل اور مویشی کا انحصار موسم پر ہے۔ اور کسان کو ان دونوں پر سرمایہ لگا کر لمبی مدت تک انتظار کرنا پڑتا ہے اس لئے وہ جلد جلد کوئی تبدیلی نہیں کر سکتا۔ اور زراعت کے بعض شعبوں، جیسے ڈیری، باغبانی میں تو کسان کو اس کی محنت کا پھل برسوں بعد ملتا ہے۔ اس کے مقابلے میں چند ہفتوں ہی میں پھل ہار بنانے کے کسی کارخانے کو وائرس، بائی وی، کا کارخانہ بنایا جا سکتا ہے یا ریشم کے کارخانے میں ریان تیار کیا جا سکتا ہے۔ کسان محنت کاروں کی طرح اس قسم کی تبدیلیاں نہیں کر سکتا۔ تاہم اپنی حدود کے اندر وہ زراعت کے نئے طریقے اختیار کر سکتا ہے۔ نئی فصلیں لگا سکتا ہے اور جنگ یا امن کے زمانے میں کاشت کے منصوبوں اور کھیتی کے طریقوں کو بدل سکتا ہے۔ لیکن چونکہ زراعت میں کاشت کی مدت کو سب سے زیادہ اہمیت حاصل ہے، اس لئے وہ صنعت کاروں کی طرح کوئی تبدیلی کرنے کے فوری فائدہ نہیں اٹھا سکتا۔ اسے نفع سے خصوصی کا خطرہ لگ رہا ہے۔ گاؤں اور گاؤں کے کھیت ملک کے مختلف حصوں میں پھیلے ہوئے ہوتے ہیں اس لئے نئے خیالات کسان تک نہایت دیر میں پہنچتے ہیں۔ اور چونکہ کسان سماج سے دور رہتا ہے اور اس کی محنت کے طرک کا انحصار پھر پھر ہوتا ہے اس لئے وہ قدامت پسندی کی طرف زیادہ مائل رہتا ہے اور اپنے طریقہ کاشت اور طریقہ عمل میں کوئی تبدیلی نہیں کرنا چاہتا لیکن مختلف ملکوں میں جب سے حکومتوں کی جانب سے زراعت کے طریقوں کو بہتر بنانے کے لئے قوانین نافذ ہونے لگے ہیں اور زراعت کی توسیع اور امداد باہی کے طریقے رائج ہوئے ہیں، گونا گوں کے ملکوں میں دہائیوں تک ایک انقلاب سا پیدا ہو گیا ہے۔ ریڈیو اور ٹیلی ویژن کے ذریعے کسانوں کو بہادر کرنے کی ہم خاص کر ترقی پزیر ملکوں میں پچھلے تیس سال کے دوران کامیاب رہی ہے اور کسان اناج، روغن، تیل، اور ریٹ دار فصلوں کے دو سلی بیج بونے لگے ہیں۔ حکومتی اور رضا کار اداروں کی کوششوں سے کسانوں نے اپنے مویشیوں اور دوسرے ملکوں سے درآمد کردہ مویشیوں کے اخلاط سے بہتر نسل پیدا کرنے کے طریقے کو بھی اپنا لیا ہے۔ اگرچہ یہ بات قابل تعریف ہے کہ کسانوں نے نئے خیالات کو قبول کرنا اور نئے طریقوں کو اختیار کرنا شروع کیا ہے تاہم فن زراعت کی نوعیت ہی کچھ ایسی ہے کہ کسان زیادہ آزادی سے کام نہیں لے سکتا۔ صنعت کار اور تاجر کسی کاروبار میں سرمایہ لگاتے ہیں۔ تو اس کا پھل انھیں کدیت میں مل جاتا ہے اور اس طرح وہ اپنے سرمایہ کو سال میں کئی بار منقول کر سکتے ہیں لیکن باغبان کو سال میں ایک دفعہ ہی اس کا موقع ملے تو وہ خوش قسمت سمجھا جائے گا۔ ڈیری، سور، مرغابی، سور اور بھیڑ بانی کی پیداوار کے حصول کے لئے نسبتاً کم مدت لگتی ہے۔

کھیتی پیداوار کے قاذون کا اطلاق ساری دنیا کی صنعتوں پر ہوتا ہے۔ صنعت سازی اور دوسرے صنعتی کاروبار میں عام طور پر باور کیا جاتا ہے کہ جو درست بھی ہے، کم کام کرنے والوں کی تعداد بڑھادی جائے، مگر ان کی توسیع کی جائے اور خام پیداوار کی مقدار میں اضافہ کیا جائے تو پیداواری شرح کم از کم اس امانت سے قبل کی شرح کے عمالی ہوگی اس طرح معمولی تجارتی لین دین کے ماحصل کے بارے

بارش، اجراءات اور دھوپ کی کمی جیسی ایک دوسرے کے معضلات کی تلافی کر کے بڑی حد تک اعتماد کی فضا پیدا کر دی ہے۔ ایک ملک میں سیلاب یا خشک سالی کی وجہ سے وہی معیشت کا شیرازہ بکھر جاتا ہے تو دوسرے ملک میں وہ فصل آتی ہے جو اناج کی بڑھی ہوئی قیمتوں کی وجہ سے منفعت بخش ہوتی ہے۔ اگر تمام دنیا کو ایک وسیع منڈی کھیا جائے تو کسی ضرورت مند ملک کو غذا فراہم کرنے کے لئے وافر ذخائر دستیاب رہتے ہیں۔ تاہم طلب و رسد کے قاذون کے تحت ہو سکتا ہے کہ کوئی ملک خود غرضی سے کام لے کر صرف اپنے فائدے کا سودا کرنے کی جانب راغب ہو۔

سائنس کی مدد اور اپنی جانکاری سے اپنے ماحول کو سمجھ کر انسان بارش کی کمی کی تلافی آپاشی کے ذریعہ اور محفوظ طبعیت کے طریقے اختیار کر کے کرتار ہا ہے۔ زمین کو کھینے سے روکنے کے لئے جھلان و مینڈیں بنائے جاتے ہیں اور ایسی اراغی پر خاص خاص قسم ہی کی فصلوں کی کاشت ہو سکتی ہے۔

کپڑے مکڑی سے اور دوسرے جانداروں کے حملے کی وجہ سے فصلوں اور مویشیوں کو نقصان پہنچتا ہے۔ انسان کو ڈی ڈل، رنڈر، سپٹنسی، مکی، ٹشک، گہن اور دوسری بے شمار معزوتوں سے فصل اور مویشی کو محفوظ رکھنے میں ابھی تک خاطر خواہ کامیابی نہیں ہوئی جس کا نتیجہ ہے کہ سیکڑوں ایکڑ کی کپاس، ٹیکسٹائل، اور چواری فصلیں تباہ ہو جاتی ہیں اور مویشیوں اور معزوتوں کے گلے گلے متاثر ہو جاتے ہیں۔ پالتو جانوروں کو بیماریاں لاحق ہوتی ہیں وہ تعداد میں انسانی امراض سے بہت زیادہ ہیں۔ فطرت کے بعض مفید اور صحت بخش عناصر کی تباہی کا ذمہ دار انسان ہے۔ وہ صدیوں اپنے بے شمار مویشیوں کو قدرتی جہزہ زاروں میں جراتار ہا ہے جس کی وجہ سے دنیا کے بے شمار علاقوں میں سبزی بڑی حد تک مفقود ہو گئی۔

عام طور پر کہا جاتا ہے کہ زراعت، کسان کا کارخانہ ہے۔ معز زراعت اور کارخانے میں فرق ہے۔ نہ اعلیٰ کی اکثر معزوفیات زمین کی چند لچک لچائی تک ہی محدود ہوتی ہیں اور اس طرح اس کے دو ہی ابعاد ہیں۔ بار بار فصلیں اگانے سے مٹی کے بعض اجزاء اور خواص باقی نہیں رہتے لیکن انسان اس کی کوپرا کر سکتا ہے۔ تاہم زمین نہ تو اپنی جگہ سے ہٹائی جا سکتی ہے اور نہ کسی اور طرح منال ہو سکتی ہے۔ چونکہ کاشت کا عمل زمین کی سطح تک ہی محدود ہے اس لئے اس پر محنت اور سرمایہ بھی ایک محدود مقدار میں لگا یا جا سکتا ہے۔ اس کے مقابلے میں کارخانے کی ان فنی توسیع بھی ہو سکتی ہے۔

زراعت میں کی معزوفیات شامل ہیں۔ اصل میں وہ ایک صنعت نہیں بلکہ کئی صنعتوں پر مشتمل ہے۔ زراعت کے ایک شعبے کا مفاد اکثر معزوتوں میں دوسرے شعبے سے نکرا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر غلہ اور چارہ اگانے والے لاکھوں اپنی فصل زیادہ قیمت پر فروخت کرنا چاہتا ہے اور زراعتی کرنے والا یا مویشی پالنے والے کسان کی کوشش یہ ہوتی ہے کہ اسے زرعی پیداوار کم قیمت پر ملے۔ اگرچہ اس امر کا جائزہ لیں کہ مختلف علاقوں اور ملکوں میں جو آب و ہوا کے اعتبار سے دنیا کے مختلف، نسبتاً گرم حصوں میں واقع ہیں، کاشت کے ذریعے کسان مختلف طریقوں سے اپنے استعمال کے لئے مختلف فصلیں کس طرح اگھاتے ہیں اور مویشی پالتے ہیں اور پھر ہم ان کسانوں کی عادات و اطوار اور رسم و رواج پر غور کریں تو عالمی زراعت کا ایک سرسری خاکہ ہمارے ذہن میں آ سکتا ہے۔

طور پر غور نہیں کرتے۔ اور ان کے نفع و نقصان کا دار و مدار موسم پر ہوتا ہے جس پر کسی کو اختیار نہیں۔ اور ابھی تک وہ اسی وقت میں نہیں ہیں کہ پیداوار کی مقدار میں کمی و بیشی کا قبل از وقت اندازہ کر کے کاشت کی مقدار کو مجموعی حیثیت سے فائدہ بخش بنانے کی غرض سے کاشت کے رقبے یا اس کے طریقے میں کوئی تبدیلی کر سکیں۔ اس موقع پر ایسے صنعتکار گروہ کا ذکر مناسب معلوم ہوتا ہے، جس نے حال میں زراعت کے میدان میں قدم رکھا ہو۔ یہ لوگ زرعی تحقیقاتی اداروں سے ان کسانوں کی بہ نسبت زیادہ قریبی ربط رکھتے ہیں جو پرانے ڈھنگ سے زراعت کرتے ہیں۔ اور جو نئی نئی قسم کی کمپاس، گیہوں، باجرہ وغیرہ کے دولتی بیج جو زرعی تحقیقات کا نتیجہ ہوتے ہیں، اور فروخت کے لئے پیش کئے جاتے ہیں، ان کو خرید کر عجلتاً ملداستعمال کرتے ہیں۔ میدان زراعت کے ان نوادروں کے وسیع الرقبہ مزرعے ملک کے تمام حصوں میں پھیلے ہوئے ہیں۔ یہ صنعتکار، بروایت، ہزار کے کسانوں سے پہلے نئی نئی قسم کی کاشت کے ذریعے افزائش کر کے، جلد جلد اور بہت فائدہ اٹھاتے ہیں۔ لیبرریش کی کمپنی کی ایک قسم ویراکشنی کے حق کے دامن کی ایک ہزار روپے تک پہنچ گئے تھے اور اس قسم کے رواج کے ابتدائی برسوں میں اس کی کاشت سے فی ایکڑ میں ہزار تا پچاس ہزار روپے کی پیداوار حاصل ہوئی تھی۔ اس طرح نوادروں کو کسانوں سے بے دریغ دولت سیمٹھنے کے واقعات اس لئے پیش آتے ہیں کہ ایک طرف تو پیشہ ور کسان تساہل برتتا ہے اور دوسری طرف محکمہ زراعت کے تشہیری انتظامات ناقص ہوتے ہیں دنیا کے دوسرے ملکوں میں بھی اس کی مثالیں ملتی ہیں، کوئی دو دہے قبل ممالک متحدہ امریکہ میں متعدد بار ایسا ہوا کہ زراعت کے میدان میں نوادروں کی حیثیت سے قیمت آنسانی کرنے والوں کا ایک گروہ سررشتہ زراعت سے حاصل کردہ بیوروئے نے کراس میں بنائی گئی جی جی زرعی زمین پر ایک نازل ہوا اور اس نے کاشت کے منصوبے کے کفایت، موٹائیس سے نکال کر لکھنے کا کام شروع کر دیا۔ اور جب سال دو سال میں اراضی کی نظری زرعی قسم کو جی جی کو اپنا ساؤملہ اور سوٹ کیس اٹار کئی چراگاہ کی تلاش میں روانہ ہو گئے۔ اس طرح کی کاشت سے زمین کٹ چھٹ جاتی ہے اور اس کی زرعی باقی نہیں رہتی۔ اس کا پتہ امریکی محکمہ زراعت کو صمد دراز تک نہیں مل سکا۔

اس سلسلے میں ایک قابل ذکر بات یہ ہے کہ کبھی کبھی دنیا کے مختلف ملکوں میں زرعی پیداوار کی مقدار پر قابو رکھنے کی کوشش کی جاتی ہے، اور بعض صورتوں میں اس مقصد کے لئے عجب بے حد طے اختیار کئے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر چینوں کو ایک سطح پر قائم رکھنے کی غرض سے جنوبی امریکہ میں کافی اور مکئی کی فاضل مقدار تلف کر دی جاتی ہے۔ جاوا اور کیوبا میں ربر اور شکر کی پیداوار عجلتاً مقدار میں حاصل کی جاتی ہے۔ ممالک متحدہ امریکہ میں فاضل پیداوار کو بازار میں جانے نہیں دیا جاتا بلکہ وہیں خشک انگوڑی پر کھانڈاڑی اپنا مال بانی کنٹرول کر لیتے ہیں یہ حکمت عملی ابھی ملک میں ہی رہا ہے۔ اس کے برخلاف بعض قسم کی زرعی پیداوار مکمل اجارہ دارانہ حیثیت رکھتی ہے، جس کے منفعے یہ ہیں کہ کسان اور باغبان اپنی پیداوار کو صرف حکومت کے ہاتھ فروخت کرنے پر مجبور ہوتا ہے۔ حکومت ان اشیاء کو بیرونی ملکوں میں فروخت کر کے زرعی تبادلہ حاصل کرتی ہے۔ حکومت

میں حمایت حاصل رہتی ہے اور تقصیل کے کسی عمل کو اس میں دخل نہیں ہوتا بشرطیکہ مصنوعات کی لاگت اور ان کی طلب کی استقامت سے متعلق قبل از وقت صحیح اندازہ قائم کر لیا جائے۔ زراعت میں کسان کو جو صورت حال پیش آتی ہے، وہ اس سے غفلت ہوتی ہے۔ کیوں کہ ایک مقدار میں سرمایہ لگا رکھنے کے بعد اراضی یا مویشی کے بارے میں سرمایہ کی مزید اکائیاں لگائی جائیں تو فی اکائی حاصل میں اضافہ نہیں ہوتا بلکہ جلد محض جاتا ہے۔ کاشت کے بہتر طریقے اختیار کئے جائیں، مقررہ اور کم مدت میں تیار ہونے والی فصل لگائی جائے جو بعض اجزائے زرعی کی کثیر مقدار کی حامل ہو، جس کے نشوونما کی رفتار زیادہ مقدار میں کھاد دینے سے زیادہ تیسرے ہو سکے جس کے لئے کم سے کم پانی کی ضرورت ہو جو کھڑے کوڑوں اور ناجائز میلوں کی زد سے باہر ہو جس کی فصل کاٹنے کے لئے میکانیکی وسائل استعمال کئے جاسکیں اب وہو اور محل وقوع خاص طور پر پوائی اور سازگار ہو اور پیداوار کی قیمتیں چڑھ جائیں۔ یہ اور بہت سی دوسری سہولتیں بھی حاصل ہوں تو فصل زیادہ منفعہ بخش ہوتی ہے یہاں تک کہ کسی مرحلے پر کھیتی پیداوار کے قانون کے دوڑ کی یاد کسان کے ذہن میں کروٹ لیے لگی ہے۔ کیٹا، آسٹریلیا، امریکہ اور آرمینیا کے زرعی علاقوں میں اور برائی دنیا کی بن جی قابل کاشت زمین اور ایسی زمینات جہی پر پہلے بھی کاشت ہوئی ہو صدیوں کی بخت زرعی سے کسان استفادہ کر سکتا ہے۔ ایسی زمین کے لئے ابتدا میں کھاد کی ضرورت نہیں ہوتی، لیکن رفتہ رفتہ زمین کی زرعی کم ہوتی جاتی ہے اور توڑی ہی کھادی جائے اور کچ زیادہ غنت کی جائے تو پیداوار میں کم دیش یکساں شرح سے اضافہ ہوتا ہے ایسی صورت حال میں کہا جاسکتا ہے کہ کسان کا کام صرف یہ ہے کہ پنجر کو اس کے عمل میں مدد دے۔ لیکن کاشتکار کی تقریباً دوسری ہی پشت میں اس اراضی پر کاشت کے لیے صاحب کچ کرنا پڑتا ہے جو برائی دنیا کی اراضی اور ایسی زمینات پر کھیتی کے لئے ضروری ہوتا ہے، جن پر زراعت کا عمل طویل مدتوں سے چلا آ رہا ہو کھیتی پیداوار کے خافوں کے اثرات جو ابتدا میں بھی قابل کاشت زمین کی کثرت کے باعث چھپے ہوئے تھے آس وقت نمایاں ہوجاتے ہیں جب زمین کی زرعی کی دولت لٹ چلتی ہے۔ جوں جوں آبادی میں اضافہ ہوتا جاتا ہے زرعی وسائل کی آسانیاں فراہم ہوتی جاتی ہیں اور اراضی کی مانگ بڑھتی ہے اور اس کی پیداوار کی قدر میں اضافہ ہوتا ہے کھیتی پیداوار کا عمل ملک کی زرعی معیشت میں رونما ہوتا ہے۔ اسی لیے کسان کے لیے یہ فیصلہ کرنا ضروری ہو جاتا ہے کہ کھیتی کے مجموعی مصارف کا جائزہ کسی وقت کے رکھتا رہے کہ باقہ روک لیا جائے۔ لیکن کسی فصل کے فنڈر سے بھی اور کسی اراضی کے بارے میں بھی یقین سے نہیں کیا جاسکتا کہ تذکرہ مہلک آتا ہے اس کے لئے کوئی مقررہ مدت نہیں ہے۔ تمام متعلقہ عناصر پر نظر کا عمل مسلسل جاری رہتا ہے اور کامیاب کسان وہ ہے جو ذہانت سے کام لے کر بد وقت مناسب رد و بدل کرے اور اس طرح کھیتی پر لگایا ہو سرمایہ اس کے لئے منفعہ بخش ثابت ہو۔ نو ذی فصل کی کئی قسمیں شکر پیداوار ہوتی ہیں جیسے باجرہ اور اس کی بونس، گوشت اور چرٹے، لیش اور کپاس کے بیج، دالیں اور ان کا پوست، بکے کا گوشت اور اون وغیرہ۔ دنیا کے کاشتکاروں کی جڑی مقدار ابھی ملکی اراضی پر کھیتی کرتی ہے۔ عام طور پر یہ کاشتکار جمادی ذہینیت کے نہیں ہوتے۔ اپنی کاشت کی لاگت اور پیداوار قیمتوں کے اتار چڑھاؤ پر بھی وہ عام

# زرعی کیمیا علم الارض

زراعت اب کوئی نولستی پیشہ نہیں سہا بلکہ ایک علمی صنعت بن گئی ہے۔ جو جدید ترین ذرائع تحقیقات کے اہر اند استعمال کی طالب ہے اس میں کیمیائی کھادوں اور زرعی ادویات کے لئے ایک بڑے سرمایہ کو لگانا پڑتا ہے۔ اچھی فصل پیدا کرنے کے لئے جدید زرعی کیمیا سے واقفیت بھی بے حد ضروری ہے خواہ بانی کا استعمال تحلیل غلکے لئے ہو یا بیجوں کو کسی بیماری سے بچانا ہو یا نقصان دہ وحش و خاشاک ہی سے فیات حاصل کرنی ہو، زرعی کیمیا ہی کاشتکار کی مدد کر سکتی ہے۔ اس علمی مقبولیت کا اندازہ یوں کیا جاسکتا ہے کہ ڈی۔ ڈی۔ ٹی۔ لندین یا ۲۰ ویں ڈی ویرہ کاشتکار کے لئے گھر کا نام ہو گئے ہیں۔

زرعی کیمیا میں ۱۔ زمین اور اس کی خصوصیات ۲۔ کیمیائی اور نامیاتی کھادیں اور ان کا پودوں پر اثر ۳۔ پودوں اور پودوں سے حاصل ہونے والی اشیاء کا کیمیائی علم ۴۔ جانوروں کے تغذیہ کے اصول ۵۔ حیوانات سے حاصل ہونے والی اشیاء کا کیمیائی علم اور ۶۔ زرعی ادویات داخل ہیں، اس لئے ان تمام شعبوں کی معلومات ایک علمی کسان کے لئے بے حد ضروری ہیں۔

**زمین** پودوں کی بنیاد اور لٹو نما کے سمجھنے کے لئے ۱۷ ویں صدی تک کوئی محسوس قدم اٹھایا نہ جاسکا۔ ۱۷ ویں صدی عیسوی میں جلیکے ڈاکٹر وان بیلونٹ نے یہ مشاہدہ کیا کہ انگور کے ست میں تخیر کی وجہ جو جلیے نکلتے ہیں وہ معمولی ہوا نہیں ہے۔ بلکہ ایک قسم کی گیس ہے اس کے بعد کیوینڈس اور پریسٹ زسے نے گیسوں کی تحقیقات کے ذریعہ جدید کیمیا کی بنیاد رکھی۔ انگلستان میں فصلوں کی تحقیقی کام نے تیسویں ساسر جسٹس فان لینینگ اور سر جان یوس کو لافانی بنادیا۔ ڈی ساسر نے پودوں میں کاربن ڈی آکسائیڈ کی اہمیت معلوم کی۔ لیپک ایک قدم اور آگے بڑھ کر پودوں کو زمین سے چلنے والی غذائی اجزاء پر پٹاشیم جونا گدک اور فاسفورس معلوم کی نیز اس نے نائٹروجن کی اہمیت بھی واضح کی، لیکن اس سے ایک غلطی یہ ہوئی کہ اس نے اس کو بھی فضول سے وابستہ کر دیا۔ اس وقت انگلستان میں جان یوس نے پہلی مرتبہ مصنوعی کھادی تیار کی اس کا قاعدہ کو اپنے نام سے رجسٹر کروا لیا جس میں پسی ہوئی ٹیڑیوں کو سلفیورک ترشہ سے تعامل کروایا جاتا ہے ۱۹ ویں صدی کے اواخر میں زمین پر حیوانیات کی بنیاد پر چل گئی اور نائٹروجن کا استعمار معلوم ہو چکا تھا، ونڈر گراڈ نے ۱۸۹۰ء میں امونیا سے نائٹریٹ تیار کرنے والے بیکیئر یا کوئلہ کر لیا اور ہیل ریکسل ۱۸۹۶ء

کی جانب سے کاشتکار اور باغبان کی جو اصلاحی افرائی کے سامان جمیلے گئے جاتے ہیں تاکہ پیداوار زیادہ مقدار میں حاصل ہو سکے اور اس کا معیار بلند ہو۔

کئی سال فصلیں اچھی نہ آئیں تو حکمرانیں، جہوں عیسوی زرعی پیداوار کی دوسرے ملکوں سے، جہاں اس جسن کی وافر پیداوار حاصل ہوتی ہے خریداری کی اجازت وار بن جاتی ہیں۔ جب یہ صورت حال پیدا ہوتی ہے تو خریداری کے خواہشمند ملکوں میں ایک مسابقی دوڑ شروع ہو جاتی ہے۔

زراعت سے متعلقہ مخصوص مسائل میں زرعی پیداوار کی طلب اور اس کی قیمت پر اثر انداز ہونے والے عناصر کی بڑی اہمیت ہے۔ ثانی الذکر میں کم یا ب ترین قیمت سے لے کر نہایت وافر مقدار میں دستیاب منوریات زندگی شامل ہیں۔ متعدد صنعتوں میں استعمال ہونے والا خام مال بھی زرعی پیداوار پر مشتمل ہوتا ہے۔ ہر انسانی ضرورت کی ایک حد ہوتی ہے اور کسی شخص کے لئے کسی شخص کے لئے کسی خاص شے کی افادیت اس کی رسد میں انسانے سے ٹھٹ جاتی ہے۔ اگر کسی شے کی قیمت کسی وجہ سے کم کر دی جائے تو وہ زیادہ مقدار میں ملتی ہے۔ اور طلب ٹھٹ جائے تو اس کی قیمت بھی ٹھٹے گی۔ اشیاء کی ایک خاص مقدار مقررہ قیمت پر فروخت کے لئے بازار میں آتی ہے۔ اگر اس قیمت میں اضافہ ہو جائے تو اس کی زیادہ مقدار بازار میں بیچ جاتی ہے۔ لیکن اگر قیمت گرجائے تو بازار میں کم مقدار آتی ہے۔ سماج کے مختلف طبقات کی طلب میں فرق ہوتا ہے۔ چنانچہ ایک چیز جو دولت مند کے دسترس میں ہوتی ہے اس سے مفلس افراد پوری طرح سے محروم رہ جاتے ہیں۔

یہ صورت حال طلب کی چلک کا نتیجہ ہے۔ مارشل کا قول ہے کہ بازار میں طلب کی چلک میں کی پیشی قیمتوں میں ایک خاص حد تک اتار چڑھاؤ کے نتیجے میں مطلوبہ شے کی مقدار میں انسانے یا کمی کے مطابق ہوتی ہے۔ اور قیمتیں ایک خاص حد تک بڑھ جائیں تو طلب کی چلک میں ہی اس مناسبت سے بخوبی بہت کمی واقع ہوتی ہے۔ ماہرین معاشیات طلب و رسد کے اس قانون کے ثبوت میں زرعی پیداوار کی مثال دیتے ہیں مارشل اس سلسلے میں تازہ مری رسد میں موسم کے ساتھ کمی کا ذکر کرتا ہے۔ دیکھا گیا ہے کہ کسی شے کی قیمت کم ہو جائے تو سماج کے ایک خاص طبقے میں زیادہ قیمتیں طلب آہستہ آہستہ رونما ہوتی ہے۔ لیکن جب قیمتیں مسلسل گر کر آتی ہیں تو بالآخر اس کے صرف میں بے تکلف اضافہ ہونے لگتا ہے۔ یہاں تک کہ سیرانی کی حد تک پہنچنے کے بعد صرف میں غیر او کا عمل شروع ہو جاتا ہے۔ یعنی یہ کہ طلب پہلے غیر چلکار ہوتی ہے اس کے بعد اس میں چلک پیدا ہوتی ہے اور پھر بالآخر اس کا ابتدائی نمونہ واپس آجاتا ہے مولوی خورشید کہا جاسکتا ہے کہ کسی ملک کی عام غذائی اشیاء کی طلب چلکار نہیں ہوتی۔ انسان اپنی خوراک میں نہ تو قورق یا چاول کیسی اشیاء کی کمی کر سکتی ہے اور نہ خوراک کی مقدار میں بہت زیادہ اضافہ کر سکتا ہے۔ دنیا بھر میں روٹی یا چاول کی طلب غیر چلکار تسلیم کی جاتی ہے کیوں کہ ان کے صرف میں کوئی بے قاعدہ اتار چڑھاؤ نہیں ہوتا۔ حد کی مدد سے تقش کے صرف کی مقدار ان کی قیمت میں کمی کے مطابق بڑھ جاتی ہے اور گوشت و ڈیری کی اشیاء کی طلب میں چلک ہوتی ہے۔

نیز ہندوستان میں فاسفٹ کے ذخائر کی دریافت کے ساتھ ہی اس کے مستقبل میں استعمال کے بڑھ جانے کا امکان ہے۔ آندھرا پردیش میں تھیل غنائی مٹا کر مثلاً جست تانا وغیرہ کی ضرورت اور دریافت کے منصوبہ کی کھاد کے استعمال کے امکان کو روشن کر دیا ہے۔

## پودوں کی حیاتی کیمیا

پودے ایک حیات زرعی صنعت کے لئے خام اشیاء فراہم کرتے ہیں تو دوسری طرف انسانی غذا کا اہم جز ہیں۔ پودوں کے اہم اجزاء کاربوائیڈس، پروٹینس، Proteinous، خامے جاتین اور ہارمونس ہیں۔ شکر کے کیمیائی مرکبات اور تحقیق طبیعیات کی وجہ سے کاربن سا اہم اور بنیادی عمل و طریقہ معلوم ہو چکا ہے، جس کے بغیر زندگی کا بقا ممکن نہیں۔ دوسرے سارے مرکبات اہم تیاری میں مکمل کاربن کے محتاج ہیں۔ مکمل کاربن میں مولی کاربن ڈائی آکسائیڈ کو پودا متعدد وجہ سے مرکبات میں تبدیل کر دیتا ہے۔

کاربوائیڈز تین قسموں میں پودوں میں موجود ہوتے ہیں، پودوں اور جانوروں کے لئے توانائی فراہم کرتے ہیں۔ نشاستہ اور گلوکز جو تمام ہی پودوں میں پایا جاتا ہے اسی سے ماخذ ہے، کئی نشاستہ کی صنعت کا اہم ذریعہ ہے اس طرح انگریز شکر شراب کی تیاری کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔ شہد جو ادویات کا مفید جز ہے، گلوکز اور فکٹوز کا آمیزہ ہے۔ شکر، کربھکسائیڈ اہم ذریعہ ہے جو ہزار باؤنوں کو ذریعہ معاش بھی فراہم کرتا ہے سلیولوز اس کا ایک اہم گروپ ہے جو پارہ پانی میں کام آتا ہے۔ پروٹین جو پودوں اور پھلوں میں پائی جاتی ہے غذا کا ایک اہم جز ہے۔ اس کی ابھی مثال دالیں اور بیہوں ہے۔ پروٹین حیاتی افعال کے لئے بڑے حد ضروری ہے، اس لئے کہ یہ حیوانی نظام میں عضلات، ورگ، پٹھوں کی بناوٹ میں حصہ لیتا ہے۔ قودیدی تھلیں میں وراثی خصوصیات کی منتقلی بھی انہیں کام ہون سے نیز پروٹینس خاموں کا ضروری جز ہیں جو حیوانی افعال میں تمامی عامل کے طور پر عمل کرتے ہیں، علاوہ ازیں پروٹینس اور خامے کے قاریت اہمیت بھی رکھتے ہیں۔

چربیوں، مائع حالت میں مرکب جو کہ قبلی کھلاتی ہیں۔ تیلیاں بیجوں میں خصوصاً دلائی تلک تل۔ کوسم۔ اسی اور ارنڈ میں پائی جاتی ہیں۔ چربیوں گھسرال اور دہنی ترشے پر مشتمل ہوتی ہیں۔ موخر الذکر حصہ اس کی خوردنی حیثیت کو مخصوص کرتا ہے اور موجودہ تحقیقات سے پتہ چلتا ہے کہ اس میں جس قدر زیادہ مقدار میں کثیر نشکی تاثر شدہ ذہنی ترشے ہوں گے اسی قدر آسانی سے یہ تحلیل ہو سکتے ہیں۔

اسٹیرلکس بھی اس گروہ کاربن ہے اور فعلیاتی حیثیت سے بڑی اہمیت کا حامل ہے۔ پودوں اور جانوروں میں کاربوائیڈز تیس کا گول جز ہیں اور پروٹین کی کیمیائی ترکیب اور خاموں کی تحلیل کی تمامی حالت پر منحصر ہے۔ خامے جاتین کے ساتھ مل کر تعامل کرتے ہیں نیز وٹامن یا جاتین کا پی کمپلس گروپ خاموں کا ضروری جز ہے۔ اسی خاموں جلد کو بلیج بنانے اور جسم و خون کو صحت مند رکھنے کے لئے ضروری ہیں۔ غذائیں اس کی ضرورت کو شدید بحران کا سبب بن جاتی تھیں صحت مند آٹھ کے پردے شکر کے لئے حیاتیات ضروری ہیں اور یہ پودوں میں پائی جاتی ہیں۔ اس طرح جاتین "بی"۔ بیرونی بیرونی میں اور جاتین "سی" فساد خون کی بیماری میں کام آتی ہیں۔

میں صاف طور پر بتلایا کہ پھلی دار پودے اپنی جڑوں کی بیکیریا کے ذریعہ نائٹروجن حاصل کر کے پودوں کی ضروریات پوری کرتے ہیں۔

۲۰ ویں صدی کی ابتدا میں زمین سے پودوں کی غذا کے حصول کا مسئلہ پوری طور پر واضح ہو چلا تھا اور ۱۹۰۶ء کے بعد تحقیقات کا رخ زیادہ سے زیادہ پیداوار کے بڑھانے کی کوششوں پر مرکوز رہا۔ چنانچہ ہندوستان کا موجودہ پیداوار کا اضافہ کیمیائی ادویات، کیمیائی کھادیں اور بہتر طریقہ کاشت کا مجموعہ منبت ہے۔ علم الارض ان تحقیقات کی مضبوط بنیادوں پر قائم ہے جو علم کیمیا، طبیعیات، اور حیوانیات وغیرہ کی تفصیلی معلومات پر مبنی ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ مسائل سائنس اور اس کی درجہ بندی میں دلچسپی بڑھتی ہی جا رہی ہے، چون کہ اس کی مدد سے زمین کی زرخیزی اور قوت پیداوار کا علم حاصل ہوتا جا رہا ہے۔ مسائل سائنس نے اس قابل کر دیا ہے کہ کسان کو اس کی زمین کی زرخیزی پانے کے استعمال اور کاشت کے طریقوں کو متاثر کیا جا سکتا ہے۔

## مصنوعی اور قدرتی کھاد

عنوان پر ایک کیمیاوی کی پڑھائی کیا۔ جس میں زمین کے اہلکار کے متعلق متعدد اذاعات ہیں۔ ذہنی کے کام سے زمین اور پودوں کی تحقیقات میں سرعت پیدا ہوئی اور پورے ۱۸۴۲ء میں سور قاسفیت کی تیاری کا مصنوعی طریقہ دریافت کر لیا۔ جرمنی میں ۱۸۵۶ء کے دوران زرعی اراضی کے لئے پٹاشیم کو کالوں سے نکال لیا، اس وقت تک گونا گلی کے نائٹریٹ اور اہمیت کھیتی طریقہ پیداوار اہمیت حاصل کر چکا تھا ۱۹ویں صدی کے آخری تیس سال کی تحلیل مدت میں زرعی کیمیا نے اس قدر ترقی کی کہ کیمیائی کھادوں کی جو مقدار اس وقت استعمال کی جاتی ہے وہ پچھلے کسی عرصہ میں نہیں ہوئی تھی ۱۸۹۸ء میں سرولیم کوڈک نے ہلم کے ذخائر کے تیزی سے استعمال پر نیز نائٹروجن کے کم ہوجانے پر انتباہ دیا۔ اس انتشار نے تحقیقات کا رخ بڑی تیزی سے ۱۹۰۵ء سے ۱۹۱۳ء کے درمیان فضا سے نائٹروجن کی تیاری کے مصنوعی طریقوں کی دریافت کی طرف موڑ دیا۔

پہلی عالمی جنگ کی ابتدا ہی میں تین برسے غذائی اجزاء اپنی نائٹروجن فاسفورس اور پٹاشیم کی اہمیت کا احساس ہو چکا تھا اور وہ بڑی مقدار میں مصنوعی کھاد کے طور پر یورپ اور امریکہ کے مختلف ممالک میں استعمال ہو چکے تھے۔ اس وقت سے اب تک اس صنعت میں کوئی کمی نہیں ہوئی بلکہ آج کل یہ کوشش کی جا رہی ہے کہ زیادہ سے زیادہ سستے مشین طریقوں سے ان کو بنایا جائے جس میں زیادہ نفع اور کم لاگت ہو نیز اس میں اقل ترین سرمایہ لگایا جاسکے۔ آج کل مصنوعی کھاد اسی تیار ہو رہی ہے، جو زیادہ مرکب قابل عمل و فحل، اور کم ترین خرابی کا امکان رکھتی ہے مصنوعی کھادوں کی نکالی کے ساتھ ہی نامیاتی کھادوں کا استعمال آہستہ آہستہ کم ہوتا جا رہا ہے اس کی وجہ مصنوعی کھادوں کی یہ نسبت ان کی دھیمی اثر پذیری اور سہلگئی ہے۔

نامیاتی کھادوں کی دوسری ضروری ان میں غذائی جڑ کی ہے جس کی وجہ سے بہت جری مقدار میں ان کا استعمال ضروری ہو جاتا ہے۔ اب ہندوستان میں نامیاتی اور غیر نامیاتی کھادوں کے آمیزے کو اس طرح استعمال کرنے پر غور کیا جا رہا ہے کہ "نیچر تھا" کا زبرد مدار کم سے کم ہو جس کی قیمت پٹھوں کے عالمی بحران کی وجہ سے بے حد بڑھ چکی ہے۔ یورپ کی تیاری کا نہایت اہم جز ہے۔ یہی میں پٹرولیم کے بڑے ذخائر کے امکانات کے ساتھ ہی یورپ کی تیاری کا مستقبل روشن نظر آنے لگا ہے۔

ایجنرل، نیز زرخوں کے اندمال، پھلوں کی جلد پیدائش کے لئے تحریک پیدا کرنے، پھلوں کی پختی وغیرہ کے لئے بھی استعمال کیا جاتا ہے مگر ان اشیاء کے استعمال کے لئے حیاتی نامیائی کیمیا سا حل حاصل ہونا ضروری ہے۔

ذریعہ اغراض کے بہت سارے پہلو پیدوار کا اضافہ وغیرہ زرعی کیمیائی علم کے مروجہ وقت ہیں۔ غرض ایک نئے نظام کی داغ بیل پڑ گئی، جس کی مدد سے پیداوار کا اضافہ عموماً کا صحیح استعمال، فصلوں کے حفاظتی اقدام، غذائی تحفظی نظام وغیرہ بہتر طور پر کارآمد بنائے جاسکتے ہیں۔

چونکہ زراعت میں بڑے سرمایہ کی ضرورت ہے اس لئے اس امر کی اہمیت ہے کہ اصلی اور غیر کردہ مرکبات ہی استعمال کی جائیں۔ تشریحی کیمسٹ کی مدد سے کھادوں اور ادویات کی کیمی اور کیمی تشریح ممکن ہے اور اس طرح اشیاء کا صحیح استعمال بہت زیادہ کفایتی ہو سکتا ہے۔ تشریحی کیمسٹری کی وجہ زمینوں کے بہت سے ناز، پودوں اور جانوروں کے عادات و خصائص فصلوں کو نقصان پہنچانے والے کیڑے اور بیماریاں معلوم ہو چکی ہیں، جن سے محفوظ رکھنے کی تدبیریں قبل از وقت کی جاسکتی ہیں۔

## زمین

زمین کی بناوٹ اور اس کے اجزاء اور ہر ذرہ کا شست سے صرف کا شستہ کو کچھ ہی ہے مگر ماہرین ارضیات، الجینیوں اور دیگر ماہرین کے لئے بھی۔ ایک ڈبھی کا موضوع ہے۔ زمین کے ان پہلوؤں پر تعلیم اور تحقیق کا کام اتنا وسیع ہے کہ اس کا ایک علم شریعہ زمین کے نام سے موسوم کیا گیا ہے۔ جس میں حسب ذیل موضوعات کے تحت زمین کے مسائل کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

- ۱۔ ارضیاتی ترقی
- ۲۔ ارضیات کی پیمائش اور ان کی درجہ بندی۔
- ۳۔ علم زمین کی تاریخ۔
- ۴۔ زمین کی طبیعی حالت اور خواص زمین کے ترکیبی اجزاء کے لحاظ سے ساخت مسابہ اور وزن، رطوبت، ہوا، تپش، رنگ اور کیمیائی اجزاء۔
- ۵۔ زمین کے کیمیائی خواص بلحاظ معدنی اجزاء۔ ریت اور چٹائی مٹی۔ مشتبہ روافوں کا تبادلہ (Cation Exchange)۔ زمینی قعات اور تر تپ مٹی۔ روافوں کا تبادلہ۔ قلعوی اور عقیانی زمینات (Saline Soil)۔ نامیاتی مادے غذائی استعداد۔ آب و ہوا۔ اختلاط، ماحول سے زمینی فرق۔
- ۶۔ جراثیم کے ذریعہ نامیاتی مادوں کی تحلیل۔ معدنی محلول نامیزوجن کے استتور۔ جراثیم نامیزوجن کا دھانچہ نامیاتی ہونا، طور، کائی، پھوند وغیرہ۔
- ۷۔ زمین کی قوت پیداوار بڑھانے کے لئے زمین سدھار معارف۔

عام طور پر ہارمون ضروری چیز ہے اور خصوصاً جانوروں میں خاص امور کا انجام پانا اس کے بغیر ممکن نہیں۔ پودوں کے ہارمون کی اچھی مثال Auxin ہے جو پھلوں کی بالیدگی کے لئے ضروری ہے۔ جوانی ہارمون کا اخراج ماست خون میں ہوتا ہے، جو مخصوص غدودوں کا عمل ہے۔ اس کی بڑی اچھی مثال شکر کی بیماری ہے، جو انسانوں کی کمی کی وجہ پیدا ہوتی ہے انسانوں، جو بلبلہ میں تیار ہوتا ہے۔ ہارمون کی ضرورت بڑی ہی کلیل مقدار میں ہوتی ہے لیکن نہایت ہی اہم چیز ہے۔ اس کی کمی اور زیادتی ہر دو صورتوں میں صحت کے خراب ہونے اور غیر کو زانی کیفیت کے پیدا ہونے کا امر کان ہے۔

پودوں سے میوے اور ترکاریوں کی شکل میں انسانی غذا کا ایک اہم حصہ فراہم کیا جاتا ہے اس لئے زرعی کیمسٹ کو اپنی پیشتر توجہ ایسے سوال پر مرکوز پڑتی ہے جس سے ان کو محفوظ رکھا جاسکے۔ دور جدید میں تجارتی اور برآمدی اغراض کے لئے انھیں محفوظ کیا جاتا ہے۔ اس غرض کے لئے ڈبوں کی غذا مینام اور جیلی مختلف مشروبات، شوربے اور سالن اور دوسری روزمرہ کے استعمال کی اشیاء تیار کی جاتی ہیں۔

جانوروں کے تغذیہ میں کھانسی اور حیاتی کیمیائی تبدیلیوں کی حاجت کی جاتی ہے جو آغاز غذا کے داخلہ کے فوری بعد سے اخراج تک ہوتی رہتی ہیں اس کے علاوہ ہاضمہ سے جو اشیاء تیار ہوتی ہیں مثلاً گوشت دودھ اور گیس وغیرہ بھی دریافت کا جرم ہیں۔ یہ سب ایک مخصوص شعبہ علم ہے جس کو (Feed Stuff Industry) کہتے ہیں۔ اس علم کے تحت جانور کے راجب کی تیاری اور اصول سے بحث کی جاتی ہے، مثلاً ایک دودھ دینے والے جانور کی غذائی ضروریات ایک کام کرنے والے جانور کے مقابلے میں مختلف ہوتی ہیں۔ اس طرح اس کی معدنی ضروریات و جانن کی مقدار، غذا یا چارے کی مقدار سب کچھ ہر نوع کے لحاظ سے مختلف ہوں گی جس کا تعین کرنا صرف کیمیائی چھان بین پر منحصر ہوتا ہے۔

دودھ لازمی طور پر ایک کیمیائی شے ہے، جس کی اہم خصوصیات اس کو بچوں کی بہترین غذا بنادیتی ہیں۔ کیمیا دانوں نے اس کی تشریح کے ذریعہ اس کی پیداوار کی صنعتی صورت پیدا کر لی ہے۔ گویا کیمیائی اور کیمیائی تشریح اس کی ساخت اور خصوصیات کو واضح کر دیا ہے۔

زرعی کیمیا کی تعریف اور اس کی اہمیت کا احساس نامتناہی ہے گاہ جب تک کہ ان کیمیائی اشیاء کا ایک تقابلی جائزہ دیا جائے جو کیڑوں اور بیماریوں کے انسداد کے لئے تیار کی جاتی ہیں یا بچوں کی حفاظت اور معزز رساں خوراک و خاشاک کی روک تھام کے لئے استعمال کی جاتی ہیں۔ اسٹنک کلورین، امیر بائندوکاربن اور نامیاتی فاسفورس مرکبات کی شکل میں کیڑوں کے انسداد کے لئے مستعمل ہیں۔ پارے اور تانبے کے مرکبات پھوسفہ کے انسداد کے لئے اور بعض اگنی ہائڈروکس اشیاء اور Aurlofungin وغیرہ Gonoderma جیسے موزی نارمل کی بیماری کے لئے استعمال کی جاتی ہیں ۲-۴ ڈی جس میں خاص قسم کے

ہارمون ہوتے ہیں جنس و خاشاک کے تلف کرنے کے لئے یہ آسانی سے دستیاب ہونے والی دوا ہے۔ نویں باضابطگی پیدا کرنے کے لئے جراثیم ایڈیٹ اور

۴۔ زمین کو کٹلاور بہہ جانے تک خطۂ زمین اسیابی۔ خشک زراعت۔ زمین کے حادثات۔  
 زمین کے طبعی اور غیر۔ زمینات کا سمجھا رکب پاشی۔ فصول کی ترتیب اور  
 لکھا دینے۔

## زمین کی ابتدائی حالت اور اس کی ترقی یافتہ شکل

مکمل ترقی یافتہ مقام پر مشرقہ زمین (Regolith) بناتا ہے، اس کی  
 دہری سطح شاید ہی اس مقام پر باقی رہتی ہے۔ کیوں کہ کثرت گورنے اور ہوا پانی  
 اور بڑے بڑے برف کے ٹکڑوں کے اثرات سے وہ ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل  
 ہو جاتا ہے۔ اس طرح مٹی کی ترقیوت، بونی کو زمین کا وہ حصہ جو ایک مخصوص مقام  
 پر موجود نہ ہو بلکہ قیاس کی وجہ سے قدرتی کمیائی اور حیاتیاتی حوالے کے زیر اثر میں  
 سطحی ہوتی رہی ہو۔ کسان کی پہچانی جاتی ہیں۔ مشرقہ زمین کے ایسے حصے کو مشرقہ کہتے  
 ہیں جن میں بڑے بڑے ٹکڑوں کے تیز گرنے جانے کی اساس نامیاتی مادوں کا دہری پرتوں سے  
 بنی ہوئی ہے۔ یہ بڑے بڑے مادوں کی نامیاتی مادوں کا بعض پرتوں سے بازو کی دوسری  
 پرتوں سے مشتمل ہوتا ہے۔

مشرقہ ارضی ابتدائی چٹانوں (Parent Rocks) بڑی چٹانوں  
 اور ان کی معدنیات پر مبنی اور کیمیائی طور کے اثر اور ان کی ریخت و برید سے نمودار ہوتے  
 ہیں۔ ان چٹانوں اور پتھر کی باری باری گرم اور ٹھنڈا ہونے، ان میں پانی کے گھسنے  
 اور پھیلنے، پھینکنے اور خشک ہونے پر یہ خشک زلاویں پر پھیلتے اور سکڑتے ہیں جس  
 کی وجہ سے یہ چٹان ٹوٹ کر چھوٹے چھوٹے ٹکڑے بنتے ہیں۔ چٹانوں کے کیمیائی  
 فعلی ریخت و برید میں چٹانوں کے معدنی اجزاء اور فضا اور حیاتیاتی معدنوں سے  
 حاصل شدہ کیمیائی، پانی، کاربنک ایسڈ اور سلیکورک ایسڈ سے تعاملات شامل  
 ہیں۔

جس طرح مشرقہ کرۂ زمین پر طبعی، کیمیائی اور حیاتیاتی عوامل کے اثر سے جا،  
 انہیں حوالے کے مشرقہ پر اثر انداز ہونے سے زمین بنی اور پھر اس میں پرتوں کے پہچانے  
 جانے سے ایک ارضی خاک کے پتھر کی چسار بڑی پر تویر (ABCD) میں  
 ہوتی ہے۔ یہ خاک کی طرح تقسیم کیا جاتا ہے۔ یہ بڑی پرتیں کئی کئی اونچ موٹی ہو سکتی ہیں اگر ان  
 پرتوں میں موٹی سا بھی فرق ہو تو اس کی ٹلاوی دھبہ بندی مزید شناخت کے لئے کی  
 جاتی ہے، یہ بڑی پرتوں میں تقسیم کی جاتی ہے اور دونوں ہندسوں سے تعبیر کی جاتی  
 ہے مثلاً (A<sub>1</sub> B<sub>2</sub> C<sub>3</sub>) وغیرہ۔

پرتوں میں فرق زمین کے بننے کے دوران پیدا ہوا ہوتا ہے۔ بعد میں مشرقہ کی گہرائی  
 کے لحاظ سے تبدیلی ہوتی رہتی ہے۔ مرطوب علاقوں میں زیر زمین کی نسبت سطحی  
 جتنے بھی کیمیائی اور حیاتیاتی تعاملات بہت زیادہ ہوتے ہیں۔ ان میں منتشر اور حل  
 مادے کے سطح سے حل پھیلنے کو منتقل ہوتے ہیں یا فطر ہوجاتے ہیں۔ ترقی پذیر کیمیائی  
 خاک کے بننے، ممکن تغیر پائے جاتے ہیں۔ زمین نامیاتی علاقوں میں زمین کے بننے میں کیمیائی اور  
 حیاتیاتی عوامل کے اثرات مرطوب علاقوں کی نسبت بہت ہی کم ہوتے ہیں۔ ان میں سطحی  
 پرتوں کی نسبت زیر سطحی پرتوں میں سے کسی ایک پرت میں عموماً زیادہ کیمیائی اور حیاتیاتی  
 تعاملات ہوتے ہیں۔ زمین نامیاتی علاقوں میں چوں کہ پانی کی کمی ہوتی ہے اس لئے یہ  
 تغیر پذیر مادے بہت کم اور پرت سے سطحی پرتوں میں منتقل ہوتے ہیں۔ نتیجتاً  
 زمین کے ایک ارضی خاک کی پرت اس سے اوپر اور چلی پرت سے بعض خصوصیات

میں مختلف ہوتی ہے مثلاً رنگ، کیمیائی اجزاء، انفرادی اجسام کا اجماع یا لحاظ  
 ساخت کی نوعیت وغیرہ۔

۸۔ پرت زمین کے ایک ارضی حصے کے سب سے اوپر پرت ہوتی ہے۔  
 سوائے ریختی زمینات کے جن میں نامیاتی مادوں کی پیداوار ان کی بقا اور انجاء پر  
 بہت اثر ہوتا ہے باقی تمام زمینات میں A پرت میں دوسری پرتوں کی نسبت  
 زیادہ نامیاتی مادے ہوتے ہیں۔ سرد مرطوب معتدل علاقوں میں مختلف تعاملات  
 اور فطری کی وجہ A پرت میں جو باقیات باقی رہتے ہیں ان میں زیادہ تر سلیکا  
 اور سٹیکم مقدار میں لوہے اور المونیم کے آکسائیڈز ہوتے ہیں۔ اس کے برخلاف  
 مرطوب گرم علاقوں میں A پرت میں جو سبب یا باقیات پائے جاتے ہیں ان میں  
 زیادہ تر مقدار میں لوہے اور المونیم کے آکسائیڈز کی ہوتی ہے اور سلیکا نسبتاً کم ہوتا ہے۔  
 مرطوب معتدل علاقوں میں زمین کی B پرت اور پرت A سے مکمل یا تقریبی  
 مقدار میں لوہے اور المونیم کے آکسائیڈز حاصل کرتی ہے۔ درمیانی نوعیت کی آکٹ ہوا  
 یعنی سرد مرطوب معتدل اور مرطوب جارہ کے درمیانی علاقوں میں لوہے اور المونیم کے  
 آکسائیڈز یا سلیکا A اور B پرتوں میں متوسط مقدار میں ہوتے ہیں۔

مرطوب معتدل موسمی حالات A اور B پرتوں میں نہایت ہی بہین مخصوص  
 آبدار (Hydrated) لوہے اور المونیم کے سلیکیٹ پیدا کرنے میں مدد دیتا ہے، جس  
 کو معدنی چٹنی مٹی یا (Clay mineral) کہا جاتا ہے۔

زمین کی C پرت ان ہی اجزاء پر مشتمل ہوتی ہے جن سے A اور B  
 پرتیں بنی ہیں۔ ان مادوں کو اصلی یا بنیادی مادے کہا جاتا ہے۔ ان کے خواص ان  
 چٹانوں سے معلوم ہوتے ہیں جس سے یہ ماخذ ہیں۔

D پرت سب سے نیچے ہوتی ہے اور یہ زمین کی ایک ارضی خاک کا حصہ نہیں  
 ہے اور خواص میں اس کے اوپر C پرت سے مختلف ہوتی ہے اور نیچے ہونے  
 کی وجہ سے اپنے سے اوپر کی پرتوں کے خواص پر کافی اثر انداز ہوتی ہے۔

زینتی ارضی خاک کے میں بعض بڑی پرتیں معدوم ہوتی ہیں۔ یہ زمین کے کٹ جانے  
 یا بہہ جانے کی وجہ سے ہوتا ہے یا تو زیر زمینوں میں ان کی پیداوار ہی ہونے نہیں  
 پاتی۔ B پرت کم مدت کی وجہ کی طرح نہیں ملتی اور بعض زمینات میں مشرقہ  
 کی گہرائی اتنی کم ہوتی ہے کہ وہ A اور B پرتوں ہی پر محدود رہتی ہے۔ نتیجتاً  
 C پرت معدوم ہو جاتی ہے۔ اس کے برخلاف جہاں پر مشرقہ کی گہرائی زیادہ ہوتی  
 ہے وہاں D پرت کو پہچاننا مشکل ہو جاتا ہے کیوں کہ اس کا اثر اوپر کی پرتوں  
 کے خواص میں نظر نہیں آتا۔

سرد معتدل آب و ہوا کے علاقوں میں قدرتی یا مصنوعی دولری حصوں یا چٹانوں  
 کی تہیں پائے جانے والے نامیاتی مادوں کی موٹی پرتوں سے بھی زمین بنتی ہے۔ یہ  
 نامیاتی مادے پانی کے اخراج سے پہلے پانی میں پودوں کے مر جانے اور دیگر اجسام  
 کی وجہ سے ہوتے ہیں چوں کہ جہاں درجہ حرارت اور آکسیجن کی کمی ہوتی ہے اس لئے  
 یہ پوری طرح تحلیل نہیں ہو پاتے اور محض پانی کی مکمل تحلیل عمل میں آتی ہے تو یہ  
 ہوا سے خماس میں آتے ہیں اور ان میں پرتوں کا فرق پیدا ہو جاتا ہے اور نامیاتی  
 زمین بناتے ہیں۔ ان میں نامیاتی مادوں کی بڑی تکسید سے پہلے A پرت بنتی ہے  
 اس میں اچھا کر خداری ہوتی ہے۔ لیکن وقت کے گزرنے سے یہ نامیاتی زمینیں  
 زیادہ گہرائی تک معدنی چٹنی چلی جاتی ہیں۔

ایک مکمل فطری مادہ تصور کیا گیا۔

جب لینن گراڈروئی انسٹیٹیوٹ کے، کے، ڈی، کلنیکا کی ۱۹۰۸ء کی تصنیف "دنیا کے بڑے زمینی قلعے اور ان کی ترقی" کا جرمن اور انگریزی میں ترجمہ بالترتیب ۱۹۱۴ء اور ۱۹۲۷ء میں شائع ہوا تو تمام دنیا کی زمینی درجہ بندی میں ایک انقلاب پیدا ہو گیا۔ یورپی ماہرین ارض، درجہ بندی کے طریقوں میں "زمین کی ترقی" کے اپنے نظریہ پر زور دیتے تھے۔ اس کے بعد ۱۹۳۳ء میں (A.A.J. Sigment) کا طریقہ جو شائع ہوا، وہ زیادہ تر زمین کی تشکیل کے دور کا حاصل شدہ معتدبہ کیانی خاص پر مبنی تھا۔

یہ نتائج بیشتر بڑے علاقوں کے اہم بنیادی Genetics کے متعلق ہیں اور بہت کم ہیں کاشتکاروں کے کھیت کی اہم خصوصیات کا تذکرہ ہے۔

روسی تحقیقات کے منظر عام پر آنے تک امریکہ میں بھی یورپ کی طرزِ نظریہ ارضی زمین کی درجہ بندی پر غالب سلطنت، ڈبلیو، بل کوٹنے ایک دوسرا نظریہ جو روسی نظریہ سے ماخوذ تھا، پطرس کی جس میں زمین کی خصوصیات اور نباتات کی اقسام میں صحیح انداز میں مطابقت پیدا کی گئی تھی۔ یہی نظریہ بعد میں درجہ بندی کا اہم بنیاد بنا۔

کلنیکا کی تصنیف کے جرمن ترجمہ کی ۱۹۱۳ء میں اشاعت کے بعد اس کا انگریزی

## درجہ بندی کے طریقے

تجربہ جی ایم ماربٹ نے شائع کیا جس کا تعلق امریکی زمینی پرائش کے عکس سے تھا اس نے بڑے زمینی قطعوں کے روسی نظریہ کو امریکی نظریہ زمین اقسام سے مربوط کر کے درجہ بندی کا ایک نیا طریقہ پیش کیا۔ جو بڑے قطعوں اور افرادی کھیتوں کے تعلق سے مفید تھا۔ ۱۹۲۷ء کی پہلی عالمی کانگریس برائے زمینی پرائش "میں، ماربٹ کے طریقے کو پیش کیا گیا جس نے عالمی قبولیت حاصل کی۔ ۱۹۳۰ء کے بعد زمینی ملکوں میں بہت تیزی سے اضافہ ہوا۔ مختلف ممالک نے زمین کی پرائش کے مختلف طریقے پیش کئے۔ نتیجتاً ماربٹ کے طریقے میں ترمیمات کی گئیں اور دوبارہ ۱۹۴۹ء میں امریکی محکمہ زراعت کے سی۔ اے۔ کلاگ نے ایک بالکل نیا طریقہ، جس میں نئے معلومات کو شامل کیا گیا تھا، اس کی سفارش کی تاکہ ناموں کے غلط تلفظ ہونے کی الجھن اور درجہ بندی کے تقاضوں کو دور کیا جاسکے۔ اس کے بعد ۱۹۵۲ء میں زمینی پرائش کے طریقے کے علاوہ طریقوں کو (۸) طریقوں میں تقسیم کیا۔ پھر پہلے طریقہ کا ایک جزئیہ شروع کیا اور اس کے ہر ایک طریقہ کو دن کے ممتاز سائنسدانوں کے ہاں تجزیہ کرنے کی دعوت دی گئی۔ ان کے نتائج کو شامل کر کے درجہ بندی کے طریقے پر نظر ثانی کی گئی۔ ملائین اور یونانی اصطلاحات کو شامل کیا گیا۔ جن کے بالمراسات ترجمے متعلقہ زبانوں میں کئے گئے۔

۱۹۶۰ء میں امریکی محکمہ زراعت نے ایک نئی درجہ بندی راج کی جس میں بڑی حد تک موجود تفصیلی پرائش کے نتائج اور نئی اصطلاحات کو شامل کیا گیا۔ اس درجہ بندی میں دنیا کی زمینوں کو کل دس زمروں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ پھر اس میں سے آٹھ زمروں کو مزید تقسیم کر کے جملہ ۲۹ زمیں ذیلی زمرے بنائے گئے اور پھر ان کو ۰.۶ اعلیٰ زمینی سطحوں میں تقسیم کیا گیا۔ خط سرطانی اور خط جہدی کے درمیانی علاقے جن کو Oxi Soil کہا جاتا ہے، وہیں زمرے

وہ حامل جو زمین کے بننے کی رفتار اور اس کی فوجت پر اثر انداز ہوتے ہیں ان میں بنیادی اصلی مادوں کی نوعیت، آب و ہوا، حیاتیاتی فعالیت، سطح زمین، حالت، زمین کا ڈھلان، پانی کی نکاسی اور زمینی یکس دھنی خاک کے بننے کی مدت شامل ہے۔ یہ عوامل مختلف اثرات اور ماحول پیدا کرتے ہیں جو ہزار تا بیس ہزار سالہ پرانے مختلف قشروں کے مطالعے سے یہ واضح ہوتا ہے کہ مستند علاقوں میں یک دھنی خاک کے بننے کی رفتار گرم علاقوں کی بہ نسبت بہت سست ہوتی ہے۔ چنانچہ دو ہزار سالہ پرانے قشر سے زمینی یکس دھنی خاکے ابھی اچھی طرح نہیں بنے ہیں البتہ ۲۰ ہزار سال کی مدت میں وہ اچھی طرح بن چکے ہیں۔ لیکن گرم علاقوں میں ۵۰ سال قدیم قشر میں بھی قابلِ ادراک برقی بنتی ہیں۔

کرۂ ارض پر کئی قسم کی زمینات جن جو طبعی، کیمیائی اور حیاتیاتی قواں اور قوت پیداوار میں ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔ ان کے اختلاف کی وجہ مدت اصل مادہ اور ماحول کا فرق ہے۔ زمین کی مندرجہ بالا خصوصیات کی وجہ دنیا کے مختلف حصوں میں بہترین نشوونما پانے والی فطری نباتات کو معلوم کیا جاسکتا ہے۔ اور ان کی مدد سے ایسے طریقے معلوم کرنے میں مدد ملتی ہے جس کو اچانک آدمی ان سے بہتر پیداوار حاصل کر سکتا ہے۔

## زمین کی درجہ بندی اور علم زمین کی ترقی

اگرچہ کہ زمین، کرۂ ارض کو ایک بڑی مائیکٹ کی طرح ہر طرف سے پوری طور پر ڈھائی ہوئی ہے لیکن پھر بھی یہ ایک علاقے سے دوسرے علاقے تک ایک کھیت سے دوسرے کھیت تک اور پھر ایک ہی کھیت میں یہ ماحول خاص اور افادیت بہت مختلف ہوتی ہے۔ زمین کے نام اور اس کے مختلف اقسام میں درجہ بندی ماہرین ارضیات علم طبقات الارض، اے، نیو اور کسان ہر ایک نے اپنے خاص نقطہ نظر کی بنیاد پر کی ہے۔ زمین کی درجہ بندی کی ابتدائی کوششوں میں زمین کے مختلف خاص کو نظر انداز کیا گیا اور اس کی پیداوار کو درجہ بندی کی اساس قرار دے کر مختلف اقسام میں تقسیم کیا گیا۔ کیوں کہ لوگوں کو زمین سے زیادہ اس کی پیداوار سے دلچسپی تھی۔ یورپین ماہرین طبقات الارض نے سب سے پہلے زمین کی درجہ بندی کی جائے سنجیدگی سے کوشش کی۔ ان ماہرین کے پاس زمین صرف چٹانوں کی متبادل شکل تھی، چنانچہ اسی بنیاد پر انھوں نے اس کی درجہ بندی کی۔ ہم دیکھتے ہیں کہ ۱۸۵۰ء تا ۱۹۷۶ء تک یورپ، امریکہ اور کینڈا میں زمین کی درجہ بندی میں زیادہ ترقی کی تصور کارفرما اور بعض اصطلاحات مثلاً سنگلاخی زمین، مختلر زمین (Transport Soil) رسولی زمین کی اس درجہ بندی میں شامل کئے گئے اور یہ تصور کافی عرصہ تک یورپ کی درجہ بندی پر غالب رہا۔

روسی ماہرین کے سربراہین ڈی ڈی کوٹ کی سرکردگی میں زمین کا مطالعہ شروع ہوا۔ ان کے نزدیک زمین ایک غیر متغیر جہان نہیں ہیں بلکہ ایک فطری مادہ ہے انھوں نے ایک خاص مطالعہ کی ضرورت محسوس کی۔ جس کے ذریعہ بتلایا کہ مختلف اقسام کی زمینوں میں بعض مخصوص برقی بنتی ہیں اور ہر ایک جگہ ان کی اقسام اور ترتیب کا انحصار اس مقام کی آب و ہوا، نباتات، عمل وقوع مدت اور ان کی ارضی مادوں پر ہے چنانچہ ۱۸۸۶ء میں ڈی کوٹ نے زمین کی پہلی درجہ بندی پیش کی جس میں زمین کو



زمین کی جانچ میں پہلا قدم مٹی کے ٹوٹوں کو کھیتوں سے جچ کرنا ہے۔ اگر ایک ہی کھیت میں مختلف اقسام کی زمین ہو یا مختلف حصوں کی نوعیت الگ ہو تو ایسی ہر نوعیت کے لئے ایک الگ نمونہ جمع کرتے ہیں۔ عام طور پر ایک ہی نوعیت کی زمین میں ۱۵ یا اس سے زیادہ مقامات سے متحرکی ٹھوس مٹی جمع مسلح سے چھ لٹری گھری ٹنگ جچ کی جاتی ہے۔ پھر ان کو خوب اچھی طرح یکجا ملا کر ایک نمونہ بنایا جاتا ہے۔

تجزیہ گاہ میں مختلف اقسام کے غذائی عناصر کے معلوم کرنے کے لئے مختلف قسم کے تجزیے کئے جاتے ہیں۔ بنو اور زمین کی ترشیت یا قلوکی کیفیت معلوم کرنے کے پیمانہ کی مدد سے معلوم کیا جاتا ہے کہ زمین کو کس مقدار میں چولے کی مزید ضرورت ہے۔ فاسفورس اور پتاشیم کی جانچ تمام دنیا میں کی جاتی ہے۔ البتہ مختلف تجزیہ گاہوں میں جانچ کے طریقے مختلف ہیں۔ زمین سے فاسفورس یا پتاشیم کو نکالنے کے لئے ترشہ، قلیوں اور نمکوں کی مختلف مقدار کے محلول یا ان کے مرکبات استعمال کئے جاتے ہیں۔ غذائی مادوں کی فراہمی کا بعض زمینات میں بعض مرکبات، صمغ، انمازہ، بھلتا ہے۔ لیکن دوسری زمینات میں وہی مرکبات صمغ اندازہ قائم نہیں کر سکتے۔ اس لئے مختلف تجزیہ گاہوں میں مختلف مرکبات پیدا ہوتے ہیں۔

زمین نہ صرف پودوں کو استواری بخشتی ہے بلکہ وہ ان کی اور ان کی جڑوں کی بالیدگی اور

## زمینی طبیعیات

نصفیہ کے لئے غذائی فراہم کرتی ہے۔ زمین کی یہ صلاحیت اس کی طبیعی نوعیت پر منحصر ہے جس سے زمین، پانی، ہوا اور حرارت کے تعلقات کو معلوم کیا جاسکتا ہے۔ لہذا زمین کی طبیعی ساخت اور اس کے خواص کے اثرات، زمین کے کیمیائی اور حیاتیاتی تعلقات پر اثر انداز ہوتے ہیں۔

**زمین کے اجزاء** زمین کے ٹھوس اجزاء زمین کے مائع اور گیس پانی اور مختلف گیسوں میں جو اس کے اندرونی مسامات میں پائے جاتے ہیں اور ان کی مقدار ہر جگہ مختلف ہوتی ہے۔ اگرچہ زمین کے نامیاتی مادوں کی تعداد بدلتی رہتی ہے لیکن سوائے نامیاتی زمینوں کے، ان کی مقدار کبھی بھی پانچ فیصد (محظوظ وزن) سے نہیں بڑھتی۔ معدنی اجزاء جسامت، وضع اور کیمیائی مقدار میں کم و زیادہ ہوتے رہتے ہیں۔ انفرادی اجسام کی جسامت کافی اہمیت رکھتی ہے۔ پانی کا اغذاب ہوا کی حرکت، محلول کی مقدار اور کھپائی میں آسانی، اجسام کی خصوصیات میں سے چند ہیں، جن پر ان کی جسامت کا اثر پڑتا ہے۔ میکائی تجزیے میں زمین کی ایک ہی جسامت والے حصوں کو الگ الگ کیا جاتا ہے اور ہر ایک حصہ کو مشرق (Separate) کیجئے ہیں۔ مندرجہ ذیل نکتہ میں بلحاظ مقدار زمین کی نوعیت کو بتلایا گیا ہے۔ میکائی تجزیے کے نتائج میں نامیاتی مادوں اور وہ اجسام جو دو عملی طور سے جسامت میں بڑے ہوتے ہیں، شامل نہیں کئے جاتے۔

منفرد کائنات	نظر (مٹی میں)	مقدار (فی صد)
بہت مٹی ریت	۲۶۰ - ۱۶۰	۳۶۲
مٹی ریت	۶۵ - ۱۶۰	۶۶۶

میں آتے ہیں، لیکن ان کو اب تک عظیم زمینی خطوں میں تقسیم نہیں کیا گیا ہے۔ دلہلی زمینات (Histi Soil) میں آتی ہیں ان کو بھی کسی متعینہ زیریں زمرہ میں تقسیم نہیں کیا گیا ہے۔ خاص طور پر اور خط جدی کے درمیان واقع زمینوں کو حسب ذیل میں جماعتوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

- ۱۔ غیر منطقی (زمری) زمینات - جہاں بہت کم زمینی یک رخ خا کے بننے ہیں۔
- ۲۔ درون منطقی زمینات (زمری) جہاں آب و ہوا اور نباتات پر مصلی مادوں یا پانی کی نکاسی یا کسی سخت کے اثرات غالب رہتے ہیں۔
- ۳۔ منطقی زمینات (زمری) جہاں آب و ہوا اور نباتات کے دیرینہ اثرات اصلی چٹانوں اور پانی کی نکاسی پر غالب نظر آتے ہیں۔

**زمینی پیمائش** زمین کی، جوائنٹس کا مقصد کسی ایک مقام کے ذرائع کی فہرست مرتب کرنا ہے۔ اس کے لئے اول، زمینوں کی درجہ بندی ضروری ہے۔ اس کا طریقہ یہ ہے کہ کھیت کے متعدد مقامات پر سطحی اور زیریں سطحی برتنوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے اور ان کے نمونے جمع کئے تجزیہ گاہ میں ان کی طبیعی کیمیائی اور حیاتیاتی جانچ کی جاتی ہے۔ اس کے بعد ایک نقشہ تیار کیا جاتا ہے اور ان اضلاع کی، جن میں یہ زمینی ٹروپ پائے جاتے ہیں، حد بندی کی جاتی ہے اور آخر میں ایک جامع رپورٹ تیار کی جاتی ہے۔

ترقی پذیر ممالک میں زمینی پیمائش کی بنیادی معلومات زمینات کی منصوبہ بندی میں کافی اہم ہیں اور یہ معلومات (انجمن تغذیہ و زراعت) F.A.O. یا وزارت برلن سمندر پار ممالک Ministry of Overseas, London سے حاصل کی جاسکتی ہیں۔

**زمینات کی جانچ** زراعت میں انفرادی کھیت کی زمین کے تجزیہ کو عموماً زمین کی جانچ کہا جاتا ہے، اس کو کسی خاص یا انفرادی کھیت کی قوت پیداوار کا تخمینہ کرنے، ٹھکانہ اور چلنے کے استعمال سے نقص کی پیداوار میں اضافہ یا قسم میں بہتری کی پیش قیاسی کرنے کے لئے بکثرت استعمال کیا جاتا ہے۔ ۱۹۳۰ء کے بعد زمین کے جانچ کے طریقوں میں کافی ترقی ہوئی۔ جانچ کے طریقوں کو اس وقت اپنایا جاتا ہے جب کہ اس زمین میں موجودہ عناصر کو کھیلنے اور پودوں کو فراہم ہونے والے غذائی مادوں کی تعداد میں ایک رشتہ قائم ہو جائے۔

دوسری جنگ عظیم کے بعد زمینات کی جانچ کروانے میں لوگوں کی دلچسپی زیادہ بڑھ گئی۔ اس کے ساتھ ہی زمینی جانچ کے نئے طریقے گاہوں کی کارکردگی بھی بڑھ گئی۔ کاشتکاروں کی زمینوں کی جانچ اور ان کو کھیتوں کے لئے بہت ہی موزوں کیا داور چلنے کے مقدار کا تخمینہ بھی ان کے دائرہ عمل میں شامل ہو گیا۔ اکثر زمینی جانچ کی تجزیہ گاہیں زرعی یونیورسٹیوں اور حکومتی اداروں کی نگہانی میں چل رہی ہیں۔ بعض ممالک میں یہ تجزیہ گاہیں تجارتی اساس پر کاشتکاروں کی خدمت کر رہی ہیں۔ کاشتکار خود اپنی زمین کی آپ جانچ کر سکتے ہیں جس کے لئے انھیں ضروری ادویات اور سامان چھوٹے ڈپوں میں مہینے جاتے ہیں اور وہ خود بھی ان ڈپوں کو بنا سکتے ہیں۔

کی شکل میں بعض حالات میں ان دونوں حالتوں کا امتزاج بھی دیکھا جاتا ہے۔ کھوری ساخت کی مٹی میں ذرات، انفرادی حیثیت رکھتے ہیں اور آزادانہ طور پر عمل کرتے ہیں۔ مگر غده ساخت کی زمینات میں مختصر جسامت کے ذرات آپس میں لکر لسوئی مادوں سے مربوط ہو جاتے ہیں۔ یہ مجموعی کیفیت ہے۔ اس حیثیت میں یہ کافی کثیف اور بے ترتیب تو دونوں باڈھیلوں کی طرح ہوتے ہیں یا پھر کھیلے مساحہ رکھوں یا دانے دار ہوتے ہیں۔ دانہ دار کیفیت کا مشہور کاری کے لئے پسندیدہ ہے۔ یہ مجموعی شکل اور استحکام کے لحاظ سے مختلف ہیں۔ انفرادی دانہ دار کیفیت اور عجوبے کا آمیزہ، عام زمینوں میں نظر آتا ہے یہ نہ تو بہت زیادہ کھلی ہوتی ہیں اور نہ ہی ریزہ ریزہ ہو جاتے والے عجوبے ہیں۔ ان کی اس طبیعت کو باقی رکھا جاسکتا ہے اور یہ دونوں کی نشوونما کے لئے مفید ہیں۔ ساختی اختلافات۔ لسوئی مادوں کی مقدار اور قسم پر منحصر ہے، لسوئی مادے اگر موجود نہ ہوں تو انفرادی دانہ دار کیفیت غالب رہتی ہے اور مجموعی کیفیت کبھی پیدا ہونے نہیں پاتی۔ لسوئی مادے (Clay Mineral)

الیم اور لوسے کے آکسائیڈس اور بائیڈرس کے علاوہ تراب پر مشتمل ہیں، جو ارتقاع اراضی کے دوران ہی کیمیائی اور حیاتیاتی عملوں سے پیدا ہوتے ہیں عوامل اور حالات جو ارتقاع اراضی کے سلسلے میں اثر انداز ہوتے ہیں وہ نہ صرف لسوئیوں کی پیدائش کا سبب ہیں بلکہ زمین کی تقسیم اور اس کے خواص کے بھی ذمہ دار ہیں۔ ساختی اختلافات نکلی آبی، پوا کی آمدورفت، جڑوں کا نمو، دیر پا رطوبت اور رجنٹ و بریدیگی اس سے متاثر ہوتی ہے۔ اکثر زمینات کشت کے دوران اپنی اصلی ساخت کو بیٹھتے ہیں۔ یہ تبدیلی ابتدائی طور پر سطح زمین پر واقع ہوتی ہے۔ چونکہ یہاں پر نامیاتی مادوں کی بڑی تیزی سے تحلیل عمل میں آتی ہے۔ گویا مسلسل کاشت، ساختی تبدیلی کا باعث ہے (Tillage) وغیرہ کا مقصد ہی دراصل مطلوبہ ساخت پیدا کرنا ہے۔ گویا طبیعی خصوصیات پر قابو پانا اور موزوں بنانا ہی اصل

مسامیت Porosity اور وزن

زمین کا وہ حصہ جو ٹھوس اجسام سے بھرا ہوا نہیں ہو تا عموماً خشک زمینات میں ۳۵ تا ۵۰ فی صد ہوتا ہے اور جیسے جیسے بافت (Texture) باریک ہوتی جاتی ہے منفرد مسام کی جسامت یا حجم کم ہوتا جاتا ہے لیکن ان کی مجموعی تعداد بڑھ جاتی ہے ساخت کی تبدیلی یا نامیاتی مادوں کی موجودگی مسام کی جسامت کو بدل دیتی ہے۔ ساخت اور مسام، باؤں کے ذریعے کم کئے جاسکتے ہیں۔ یہ خصوصیت تبدیل زمینوں کے لئے مفید ہے۔ اچھی ساخت کی زمینوں میں مسامات کو بڑھانے کے لئے اچھے طریقے سے Tillage یا پھیر نامیاتی مادوں کے اضافے ایسا کیا جاسکتا ہے۔ نامیاتی مادے سہل اور کیمیائی مٹی میں دانہ دار ساختی کیفیت پیدا کر سکتے ہیں۔

رطوبت زمین اس پانی سے غنی

Soil Moisture

مٹی اور نامیاتی مادوں میں پایا جاتا ہے۔ زمینی ذرات کے رطوبت سے مربوط

متوسط ریت	۰.۰۶۵ - ۰.۱۰	۸۶۲
باریک ریت	۰.۰۶۲۵ - ۰.۰۶۱۰	۹۶۳
بہت باریک ریت	۰.۰۶۱۰ - ۰.۰۵۰۵	۱۲۶۵
سلیٹ	۰.۰۶۰۵ - ۰.۰۵۰۲	۹۳۶۸
مٹی	۰.۰۵۰۲ سے کم	۱۶۶۱

ہر حصہ یا منفرد ایک مخصوص طبعی خاصیت کا حامل ہوتا ہے۔ ہر ذرہ ایک مخصوص جسامت رکھتا ہے۔ جیسے جیسے یہ ذرات چھوٹے ہوئے جاتے ہیں ان کی مجموعی سطح بڑھتی جاتی ہے۔ اسی طرح ان کے سطحی بننے کی صلاحیت بھی بڑھتی جاتی ہے۔ ایسے ذرات جو ۰.۰۱ جسامت سے کم ہوں گے، نامیاتی لسوئی صورت اختیار کر لیتے ہیں اور مٹی کہلاتے ہیں اور ان میں نوثر اندرونی اور بیرونی سطح ہوتی ہے۔ اس لئے وہ زمین میں اپنی بڑی سطح کی وجہ زیادہ فعال ہوتے ہیں۔ نیز ان کی الحاقی فطرت کی وجہ مٹی کا لسوئی اپنی ترتیب کے قائم رکھنے پر قادر ہے۔

ہر زمین، ان مختلف "منفردات" کا آمیزہ ہے۔ اس لئے ان کی طبیعی خصوصیات کا اظہار ان کے اجزاء کے تناسب پر منحصر ہے۔ مٹی کا السار گروہ جس میں ساخت کے لحاظ سے ایک ہی جسامت اور طبعی خصوصیات کے ذرات ہوں ایک مخصوص گروہ جماعت کی نمائندگی کرتا ہے۔ ایسی زمینات جس میں کوئی ایک مخصوص خصوصیت کے ذرات کی اکثریت نہ ہو ایک دوسرے گروہ میں شامل ہیں۔ جس کو لوم کا نام دیا جاتا ہے لوم سے درمیانی کیفیت سلت لوم کی ہے۔ نمونہ ایک سے دوسری جماعت کے درمیان ایک جانگ تبدیلی واقع نہیں ہوتی بلکہ یہ تبدیلی تدریجی ہوتی ہے۔ اس طرح مٹی کی ایک ہی جماعت کی خصوصیات کے اختلافات کو بیان کرنے کے لئے چند اصطلاحات استعمال ہیں، مثلاً مٹی، ریزہ، ریزہ ہونے والی ریتیلی وزنی، چلکار، چکی وغیرہ۔

عملی غرض میں ایک ہی جماعت کی مٹی ذیل کے اقسام میں تقسیم کی جاتی ہے (۱) کھوری مٹی، ریتیلی یا ریتیلی لوم، درمیانی ساختی لوم یا سلت لوم، آزاد ساختی لومی مٹی اور مٹی یا درمیانی مٹی مٹی لوم وغیرہ۔ اگر یہ معدنی جز بھی مٹی کی اصل بنیاد ہے۔ لیکن اس میں کچھ نہ کچھ نامیاتی اجزاء بھی شامل رہتے ہیں۔ ان کا اس طرح ملنا مٹی کے ارتقا کا ایک ناگزیر حصہ ہے۔ تراب جو ایک جزوی طور پر تحلیل شدہ نامیاتی ہے۔ مٹی سے مل کر گہرے کالے رنگ کا لاجسی لسوئی مادہ بناتا ہے۔ لسوئی مٹی کے برعکس نامیاتی لسوئی (بیوم) بہت کم اتصال پذیر اور چلکار ہوتا ہے۔ عموماً یہ ریتیلی زمینات کو بہت زیادہ اتصال پذیر اور چٹنی مٹی کی زمینات کو کم چلکار بناتا ہے۔ اس لئے نامیاتی مادوں کی ان خصوصیات سے فائدہ اٹھاتے ہوئے زمینات کی خصوصیات کو بدلا جاسکتا ہے۔ یہ تبدیلی نامیاتی مادوں کی مقدار اور خود مٹی کی ساخت پر منحصر ہے۔ مٹی کی کسی بھی جماعت کی نشان دہی کے لئے معدنی ذرات پر نامیاتی مادوں کے اثر کا ادراک بے حد ضروری ہے۔

ساخت اور اس کی عملی اہمیت کی ترتیب سے جٹ کی جاتی ہے ذرات انفرادی حالت میں پائے جاتے ہیں یا پھر اجتماعی گروپ

کئی، اغذاب میں زیادتی، خُس و غشا شک کا اتلاف پانی بلا شک کی چادروں یا خشک مٹی کی پتلی تہ کے ذریعہ کی جاتی ہے۔ عام ٹھکانے (زمین کو گریڈنا) مرز ان مقامات پر مفید ہے، جہاں سطح آب، مغری حدود میں ہو۔ اس صورت میں نکاسی آب کے لئے موریان بنانا پانی کے محفوظ کر کے سے زیادہ مفید ہے۔

پودے جس قدر پانی زمین سے حاصل کرتے ہیں، اس کا بہت تھوڑا حصہ ان کے کام آتا ہے۔ زیادہ پانی سریان کے ذریعے خارج ہو جاتا ہے جس کی مقدار پودوں کی نوعیت، موسمی حالات وغیرہ پر ہوتی ہے۔ زمین پر قابو پانے کے معنی کھاد کا استعمال، غذائی کسی کو پورا کرنے موریوں کا بنانا، چنے کا استعمال، کچائی وغیرہ ہیں جس سے ہر کافنی خشک پیداوار پر بخیر کر دیا جاسکتا ہے۔

**زمینی ہوا اور اس کی ضرورت سے بھروسے ہوئے**  
زمین میں ہوا اور پانی  
ہوتے ہیں۔ ہوا کا پانی کے مقابلے میں تناسب مساوات کے چھوٹے ہونے کے ساتھ ساتھ گرنا جاتا ہے۔ اس طرح اختلاف بافت ساخت اور نامیاتی مادے، جن کے مساوات متاثر ہوتے ہیں زمین میں پانی کے روکنے کی قابلیت کو متاثر کرتے ہیں۔ اس طرح جب مقدار پانی بڑھ جائے تو ہوا کی مقدار کو کم کر دیتا ہے۔ اس لئے پانی کی محدود مقدار کی نکاسی کرنیوالی زمینوں میں اور تھوڑی مقدار میں باریک یا کچلی مٹی کی زمینات میں جہاں زمین کافی محسوس ہوتی ہے۔ ہوا کی کمی کے اثرات محسوس ہونے لگتے ہیں۔

خضار کی ہوا کی طرح زمینی ہوا بھی مختلف گیوں کا آمیزہ ہے لیکن اس میں معتد بہ مقدار کاربن ڈائی آکسائیڈ کی ہوتی ہے اور خضار کے مقابلے میں کچھ کم مقدار میں آکسیجن پائی جاتی ہے۔ گیائی اور حیاتیاتی تعاملات آہستہ آہستہ زمین میں آکسیجن کی مقدار کو گھٹاتے جاتے ہیں اور کاربن ڈی آکسائیڈ اسی تناسب سے بڑھتی جاتی ہے۔ اس صورت میں ہوا کی آمد رفت کی ضرورت فوری طور پر چاہی جی زمین میں قدرتی طور پر ہوا کا انتظام ہوتا ہے۔ اس کے باوجود درجہ حرارت کی تبدیلی اور خضار کی مٹاؤ کی وجہ سے بھی تانہ ہوا سے تبادلہ ہوتا رہتا ہے۔ نیز زمینی پانی اور دیگر تعاملات بھی اس تبدیلی کا سبب بنتے ہیں۔ تبادلہ ہوا کے سلسلے میں سب سے بہتر دباؤ و رطوبت کے متفرک کرنے اور خاص طور پر موریوں کے انتظام سے ہو سکتا ہے۔ کاشت سے زمینی ہوا کی مقدار بڑھتی یا کم ہوتی ہے۔ ریلی زمینات زیادہ ہوا دار ہوتی ہیں۔ ان کو پوسٹ کرنا ضروری ہوتا ہے۔ اس کے برعکس رطوبت بکلی مٹی کی زمینات بہت زیادہ پوسٹ ہوتی ہیں اور ان کی اوپر کی سطح پر روکا ہوا پانی سی تیار ہوتی ہے جس کی وجہ سے ہوا کا دوران ان کے اندرونی مساوات میں نہیں ہوتا۔ اسی زمینات کو ہوا دار بنانے کے لئے ان پر خوب اچھی طرح ناگر کھنی کرنا ضروری ہے۔

**زمین کی حرارت، اہمیت اور اس سے بچنے کے اچھے اور بے اثر طریقے**  
اور پودوں کی نشوونما اور زمین کے تمام تعاملات کیلئے

ہونے کے یہ معنی ہیں کہ وہ مٹی کے ذرات سے مختلف طاقتوں کے ذریعے طبعی ہے اور یہ رطوبت پودوں کے لئے ایک خاص نازیدہ پر حرکت پذیر ہے جب زمین خشک ہوتی ہے تو پانی رطوبت غائی (Hygroscopic) ہوتا ہے۔ یعنی یہ ذرات غائی سطح پر ایک مہین جھلی کی طرح لپٹا رہتا ہے اور صرف نفوذ کے ذریعے ہی حرکت کر سکتا ہے۔ یہ پانی، پودوں کے لئے ناقابل حصول ہے۔ لہذا جب مٹی میں رطوبت غائی کی خاص خاصیت ہوتی ہے۔ یہ خصوصیت ریلی زمین میں کبھی بھی زیادہ نہیں ہوتی چون کہ ان میں نامیاتی مادے اور مٹی کی کمی ہوتی ہے۔

رطوبت غائی سے زیادہ مقدار اب قوت نقل کے خلاف انضمام اور انضمام اور سطحی تناؤ کی قوتوں سے رکھتا ہے۔ یہ رطوبت شعری ہے۔ یہی ایک مہین جھلی کی طرح دوزروں کے درمیان پایا جاتا ہے اور بھلی ہی کی طرح سطحی تناؤ کے تحت حرکت کرتا ہے۔ یہ پانی، پودے آسانی سے حاصل کر سکتے ہیں۔ شعری رطوبت کا سب سے اندرونی حصہ بڑی قوت کے ساتھ چھار ہوتا ہے اور ناقابل حصول ہے، اس طرح رطوبت غائی اور اندرونی شعری رطوبت اس وقت بھی زمین میں پائی جاتی ہے جبکہ پودا رطوبت کے عدم حصول کی بنا پر مر جھا جاتا ہے۔

ثقلی پانی آزاد فاضل پانی بہت زیادہ غیر پذیر ہے اور غوا بارش کے پانی کے بہاؤ اور اغذاب کے بعد بچ رہتا ہے۔ اس کی مقدار میں بہاؤ اور زاید از شعری پانی پر منحصر ہے۔ اس کی موجودگی سے ہوا اور آکسیجن کم ہو جاتی ہے۔ جس کی وجہ سے مٹی کی تنبیت متاثر ہوتی ہے۔ نیز جڑوں کے نمو اور دیگر عملوں پر بھی متاثر ہوتا ہے عام طور پر محفوظ کرنے کے لئے ثقلی پانی اہمیت رکھتا ہے مگر وقتاً فوقتاً شعری پانی فراہم کر کے ورنہ راست، یہ خود پودوں کے لئے، مفید نہیں ہے۔

زمین کے پانی کو روکنے کی قابلیت کی جامع اس کی مسامیت اور اغذاب سے کی جاتی ہے جیسے جیسے ذرات چھوٹے ہوتے جاتے ہیں یا نامیاتی مادوں کی مقدار بڑھتی یا ساخت دانہ دار ہوتی جاتی ہے، شعریت بڑھتی جاتی ہے۔ یہ بات بکلی مٹی اور تراب جوں کے مساوات کی بڑی تعداد مجموعی طور پر بڑی سطح ہوتی ہے زیادہ نظر آتی ہے اور اغذاب اور پانی کو روکے رکھنے کی صلاحیت بڑھ جاتی ہے۔ ترائی سونٹ کو جو غیر نامیاتی مادے گہرے ہوئے ہوتے ہیں ان کا ایک ماسل (Gel) اور سول (Sol) زمین میں پانی روکے رکھنے اور جڑوں تک پہنچانے میں ضابطی پیدا کرتا ہے۔ بارش ہی پانی کا اصل ذریعہ ہے، جس کی کئی بعض اوقات آب پاشی کے ذریعے پوری کی جاتی ہے۔ سطح زمین سے پانی کا اخراج بغیر اور سریان (Transpiration) کے ذریعے بیرونی اور نقطہ اور بن بہاؤ کے ذریعہ اندرون زمین ہوتا ہے بہاؤ کی زیادتی کسی آب کا سبب ہوتی ہے۔

وہ حوال جن پر کاشتکاری کا انحصار ہے، ان میں پانی سب سے زیادہ اہمیت رکھتا ہے خواہ کاشت کسی مرطوب قلعہ ہی میں کیوں نہ کی جائے۔ اس لئے ان تمام کوششوں کو بروئے کار لانا چاہیے، جن سے قابل حصول پانی کی فراہمی اور اس کا ذخیرہ بڑھ سکے۔ کاشت کے اچھے طریقے مثلاً پانی کے بہاؤ میں

زمین کے درجہ حرارت پر قابو پانا زمین کی رطوبت پر قابو پانے کے مترادف ہے، اگر زمین میں پانی کی مقدار زیادہ ہو یا اخراج پوری طرح نہ ہو تو اس کا اخراج نالیوں کے ذریعہ کرنا چاہئے اس سے تجربہ میں کمی، حرارت کا بڑھنا اور حرارت کوئی کم ہوتی ہے، جس کے نتیجہ میں تھوڑی سی حرارت زمین کے درجہ حرارت میں اضافہ کرنے کے لئے کافی ہے۔

## زمین کا رنگ اور اس کی اہمیت

زمین کے رنگ اور قوتوں کا پتہ چلتا ہے جو زمین کے بننے کے دوران عمل پذیر ہوتی ہیں۔ ان کی مدد سے زمین کو درجہ بندی میں کافی مدد ملتی ہے۔ مختلف رنگ مختلف حالات کی پیداوار ہیں، جس سے زمین کی قوت پیداوار اور زرعی قوت کا تعین کرنے میں مدد ملتی ہے زمین کے رنگ کو اس کے لوہے کے کچی خاکے میں مطالعہ کرنا چاہئے تاکہ پیداوار پر زمین کی خصوصیات کے اثرات کا اندازہ کیا جاسکے۔ زمین، مین ذرائع سے رنگ حاصل کرتی ہے۔ جو تحلیل شدہ نامیاتی مادے، لوہے کے بعض مرکبات اور دوسرے معدنی اجزاء پر مشتمل ہے۔ اسی زمینات، مین نامیاتی مادے کم ہوں اور لوہے کے مرکبات موجود ہیں یا غیر تکسیدی حالت میں ہوں تو زمین اور رنگ معدنی اجزاء سے حاصل کرتی ہے اس طرح سے حاصل ہونے والے رنگ ٹھوس ہلکے یا پھیکے ہوتے ہیں کیوں کہ نامیاتی مادوں اور لوہے کے مرکبات کی وجہ سے رنگ پھیلا رہتا ہے۔ نامیاتی مادوں کے پائیدار حصے کو تباہ کتے ہیں جو معدنی اجزاء پر ایک گہرے بھورے رنگ یا گامے رنگ کے رسوب کی تہ کے بننے سے بنتا ہے۔ ٹھوس پانی کی نکاسی کی خرابی اور محدود ہوا کی موجودگی میں لوہے کی تکسید ہوتی ہے، جس سے گہرا بھورا رنگ پیدا ہوتا ہے جو ان کے اطراف کے معدنی اجزاء پر چڑھ جاتا ہے، جہاں پر کافی مقدار میں ہوا ہوتی ہے اور پانی کی نکاسی کا بھی متحمل انتظام ہوتا ہے وہاں لوہے کو تکسید پانے کے مواقع نہیں ملتے اس لئے وہاں پر لال اور پیلے رنگ پیدا ہوتے ہیں۔ ایسی زمینات میں نامیاتی مادوں کی کمی ہوتی ہے۔

## زمین کی کاشت اور کچائی

زمین کی وہ مبینہ حالت جو پودوں کے اگنے کے لئے موزوں ہوتی ہے اس کو لچنی ہوتی زمین کہا جاتا ہے اور یہ حالت پودوں کی نشوونما کے لئے ضروری ہے زمین کی کاشت کی کیفیت بہت اس کی ساخت کے زمین کا چھبہ۔ کاشتکاری میں وہ تمام طریقے داخل ہیں، جن سے زمین کو بہن چلا لیا انا کر نرم ہو سکے یا جاسکتا ہے اس کی مدد سے نہ صرف ایک بہترین تخم نریزی کا تختہ بنایا جاسکتا ہے بلکہ پورے موسم تک پودوں کے نوکے لئے موزوں حالت کو برقرار رکھا جاسکتا ہے۔ ہل چلانے کو عام طور پر کچائی کا ابتدائی عمل قرار دیا جاسکتا ہے۔ بہت سی زمینات خاص طور پر کھدائی اور متوسط ساخت والی، ڈسک پیرو کی مدد سے تیار کی جاتی ہیں نرم زمین میں ہل چلا جاتا ہے، تاکہ مطلوبہ ساخت حاصل ہو۔ اس طرح بہت بھلی حالت میں، جب کئی میٹر پر ہر قسیم کی کھائی مضربے ورنہ وہ پیوست ہو جاتی ہے لہذا خشک کرنے پر ڈھیلے کی شکل اختیار کر لیتی ہے اور اس حالت میں کافی عرصے تک قائم رہتی ہے۔ رطوبت کے بہنے سے حجم متغیر ہو جاتا

درجہ حرارت کے ایک وسیع ہمانے کی ضرورت ہوتی ہے لیکن ہر تعامل ایک خاص درجہ حرارت میں زیادہ عامل ہوتا ہے۔ جس طرح اچھی پیداوار حاصل کرنے کے لئے فضاء کے موزوں درجہ حرارت کی ضرورت ہے اسی طرح زمین کے موزوں درجہ حرارت پر بھی اس کا انحصار ہے۔

زمین سورج کی شعاعوں سے راست حرارت حاصل کرتی ہے۔ زمین کی بناوٹ ساخت اور نامیاتی مادوں کا فرق جس سے زمین کی رطوبت کا پتہ چلتا ہے اور یہی زمین کے انڈاز و اخراج حرارت کی قابلیت پر بھی اثر انداز ہوتا ہے اسی زمینات جو خشک ہوں اور ان کے مسلمات ہوا سے بھرے ہوں، وہ بہ نسبت رطوبت زمینات کے حرارت کو بہ آسانی منتقل نہیں کرتے۔ پانی ہوا کی بہ نسبت زیادہ بہتر موصل حرارت ہے مگر زمین کے مسلمات میں ہوا کی جگہ پانی نے لے تو ان زمینات کے انتقال حرارت کی قابلیت بڑھ جاتی ہے البتہ جب پانی کی مقدار میں اضافہ ہوتا ہے تو انتقال حرارت کی رفتار کم ہو جاتی ہے۔

جیسے جیسے فضا کی تپش میں اضافہ ہوتا جاتا ہے تو حرارت، زمین کی اوپری پرتوں سے نیچے جانب منتقل ہوتی جاتی ہے اور جیسے جیسے اس میں کمی ہوتی ہے تو حرارت، نیچے جانب سے اوپری طرف برتی ہے۔ فضاء کے درجہ حرارت کی بہ نسبت زمین کے درجہ حرارت میں تبدیلیاں بہت کم ہوتی ہیں البتہ موسم کے لحاظ سے کچھ تبدیلیاں ضرور ہوتی ہیں۔ چنانچہ گرم کے موسم میں روزانہ زمین کے درجہ حرارت میں جو تبدیلیاں ہوتی ہیں وہ بہ نسبت سراسر کے زیادہ ہوتی ہیں۔ ایک ہی عرض البلد پر واقع مقامات کے درجہ حرارت میں کمی و زیادتی کا انحصار اس جگہ کی زمین کے رنگ، اس کی مقدار، رطوبت پیداوار اور اس کے کھلے رخ کی سمت پر ہے۔ گہرے رنگ کی خشک زمینات، ہلکے رنگ کی زمینات سے زیادہ گرم ہوتی ہیں۔ خشک زمینات کی حرارت نوعی بھی کم ہوتی ہے اور تقریباً پانی کی حرارت نوعی کا ۱/۲ حصہ ہوتی ہے۔ زمین میں پانی کی مقدار زیادہ ہوتی ہے تو اس کو گرم کرنے کے لئے زیادہ حرارت کی ضرورت پڑتی ہے جس کو وہ زمین سے حاصل کرتی ہے اس وجہ سے زمین کا درجہ حرارت گھٹ جاتا ہے۔ چنانچہ تر زمینات سرا میں ٹھنڈی اور آہستہ گرم ہوتی ہیں اور ان پر اگنے والی فصلیں بھی دیر سے پکتی ہیں۔

تجربہ زمینات جلد گرم ہوتی ہیں اور گرمی میں ان کا درجہ حرارت ان زمینات کے درجہ حرارت سے جن پر فصل کھڑی ہو زیادہ ہوتا ہے یہاں پر فصل، اعذاب حرارت اور بخیر حرارت کی وجہ سے ہونے والے نقصان کو بردھتی ہے۔ جب زمین پر فصل اگتی ہے یا اس کو پتوں یا برد سے ڈھانکا جاتا ہے تو اس سے حرارت منتقل نہیں ہوتی اور یہ زمینات سرسبز بھی گرم رہتے ہیں۔ شمالی کرہ میں، جن علاقوں کے کھلے رخ کی سمت، جنوبی جانب ہوتی ہے، وہ شمالی جانب کھلے رخ والے علاقوں سے نیچے لگائی رفتہ زیادہ حرارت حاصل کرتے ہیں حالانکہ وہ دیگر تمام حالات میں یکساں ہوتے ہیں۔

کے مادہ، بعض سادے مرکبات بھی مثلاً سلیکا، الوئیم اور لوہے کے آبیہ آکسائیڈ، تیز کے دوران بٹ کر ثانوی سلیکٹ بناتے ہیں۔ اس کے ساتھ ساتھ ثانوی سلیکٹ مادے بھی تیز ہو کر جمع ہوتے رہتے ہیں۔ اس طرح معدنی یا نامیاتی اور غیر نامیاتی دو گروہ نظر آتے ہیں۔

**معدنی اجزاء** جسامت کی اساس پر معدنی اجزاء کی درجہ بندی کی جاتی ہے۔ ریت، مٹی، گھردری ریت، نیز گھردری مٹی کا ایک گروپ کہا جاتا ہے۔ سلت تو اولین مٹی ہے، جس کی جسامت ۲ سے ۵۰ میکرون (۱ میکرون = ۱/۱۰ میٹر) قطری ہوتی ہے۔

اصلی معدنیات کی تعریف یوں کی جاسکتی ہے کہ معدنیات وہ ہیں جن پر کوئی قابل لحاظ عمومی اثر نہیں ہوا، جو زمین میں وہ مرکب سلیکٹ اور سائے آکسائیڈس کی صورت میں ہوتے ہیں، جن میں سب سے زیادہ مقدار کو آرگنز کی ہوتی ہے۔ ابتدائی طور پر کیلشیم، پوٹش اور ڈولامیٹ چونے کے پتھر کے طور پر پائے جاتے ہیں۔

۴۰ فی صدھ ابتدائی دھاتیں یا صلی مادہ ہوتی ہیں جن کا اکثر حصہ کوسی حالات سے غیر متاثر رہتا ہے اور ہر ارضیاتی تیزات کی صورت میں ہی موثر تیز کو قبول کرتا ہے۔ اس لئے کہا جاسکتا ہے کہ یہ پتھر زمینی کیمیا میں بہت کم حصہ لیتا ہے۔

**ثانوی دھاتیں یا مٹی** سلت سے چھوٹی جسامت کے اجسام مٹی کا حصہ ہیں ان کی جسامت دو میکرون سے کم ہوتی ہے۔ ۱۹۳۴ء میں امریکی سلت اور مٹی کی جسامت کی قدروں کو تبدیل کر کے پانچ سے دو میکرون کیا گیا تاکہ یورپی مطابقت پسند کی جاسکے یوں مٹی سلیکٹ کا واضح حالت کے قریب ہے جب کہ سلت بڑی جسامت کی ہوتی ہیں۔

مٹی کا بیشتر حصہ الوئیم اور لوہے کے سلیکٹ کا مجموعیہ مرکب ہے جو کوسی تیزات کی وجہ سے ابتدائی معدن سے حاصل ہوتا ہے۔ یہ معدن سلیکٹ خصوصیات کا اظہار اعلیٰ پیمانے پر اپنی بے حد چھوٹی جسامت کی وجہ سے کرتے ہیں یعنی ان کی اندرونی سطح یا مجموعی سطح بہت زیادہ ہوتی ہے۔ اگر ان کی ایک مکعب فٹ مقدار کو پھیلا جائے تو وہ کئی ایکڑ کے قہر کے برابر ہو جائے گا اس کی سطح سے مل پذیر اور متناہل اجزاء وابستہ ہو جاتے ہیں۔

## زمین (اس کے مختلف پہلو)

لافت کے لیے زمین کے استعمال کا اضرار مٹی کی زرخیزی، محل وقوع، آب و ہوا، چٹانوں کی خصوصیات اور زمین پر آبادی کے دباؤ ہو جاتا ہے۔ معدنی وسائل کی تقسیم مٹی، ندی، اور دوسرے اجزاء کے تحت تقسیم مٹی پہاڑ اٹھاتا ہوتی ہے مٹی کو مٹی کی ترقی کا وقت کے لئے مٹی کی بازیافت اور ذخائر کا باقی ہیں، مٹلے کی

ہے اور پھر پختہ ہو سونے کی وجہ سے ڈھیلے ڈھیلے اور دانا دار سفل اختیار کرتے جاتے ہیں۔ یہ کیفیت، نامیاتی مادوں کی موجودگی میں بہت زیادہ واضح ہوتی ہے۔ کیونکہ یہ مٹی کے لسنوٹی حصے کے متاثرات کو زائل کرتا ہے۔ گھردری مٹی میں لسنوٹی مادوں کی کمی کی وجہ سے کالڈی (Puddling) یا معلوبہ مجموعہ کی صلاحیت بہت کم ہوتی ہے گویا اس میں سلیکٹ تبدیلی کے امکان کم ہیں فسلوں کے درمیان مٹی یا پھلکا چلانا (Cultivation)

بنیادی طور پر سوس و خاشاک کے دور کرنے کے لئے ہے لیکن ثانوی طور پر یہ عمل جہاں تک پھلکا کی پختہ ہے، سلیکٹ تبدیلی، ہوا کی آمد و رفت، آب و ہوا، بجز کو متاثر کرتا ہے۔ چٹانوں کی دراصل پودوں کے لئے فراہمی غذا کو آسان کرتی ہے زمین کا بالائی حصہ ۹۹ فی صد حصہ چند میل کی گہرائی تک چھتہ کیا گیا اور دس عناصر سے بھرا ہوا ہے۔ جو مندرجہ ذیل کم ہوتی ہوئی مقداروں پر منحصر ہے

۱۔ آکسیجن	۲۴.۵۶	۲۔ سلیکا	۲۷.۶۶	۳۔ الوئیم	۸.۶۱
۴۔ چونا	۳.۶۶	۵۔ سوڈیم	۲.۱۸	۶۔ پوٹشیم	۰.۶۱
۷۔ مگنیشیم	۰.۶۱	۸۔ فاسفورس	۰.۱۲	۹۔ میتھنیم	۰.۰۱

بقیہ تقریباً ۸۵ عناصر جو قشر ارضی میں پائی جاتی ہیں صرف انی صد کے قریب ہیں۔ چٹانوں اور معدنیات کا ہم کے لحاظ سے ۹۰٪ حصہ آکسیجن کا ہے جو سلیکان اور الوئیم کے آکسائیڈس کی صورت میں پایا جاتا ہے۔ متذکرہ بالا دس عناصر کو ماکرو عناصر کلان (Macro) کے نام سے موسوم کی جاتی ہیں اس کے علاوہ دیگر عناصر مثلاً بورون، کوبالٹ، ٹانبا، مینگنیز، مولیبدیم اور جنت حصہ مائکرو عناصر (Micro) کہلاتی ہیں۔ بنیادی معدنیات جو لاوے کے سرد ہونے سے بنتے ہیں، عناصر کلان کی بڑی مقدار کے حامل ہوتے ہیں اور یہ الوئیم، سلیکٹ، مگنیشیم، پوٹشیم، چونا اور سوڈیم کے ساتھ بناتے ہیں عناصر کلان اتنی چٹانوں میں، چونا آکسائیڈ کی شکل میں پائی جاتی ہیں۔ قشر ارضی کا ۹۵ فی صد حصہ ان اتنی چٹانوں پر منحصر ہے۔ اور دیگر ۵ فی صد گردی چٹانوں پر۔

تیز پذیر چٹانوں میں جہاں ابتدائی یا غیر متبدل سلیکا پایا جاتا ہے، آب پاشیدگی موثر ثابت ہوتی ہے۔ آب پاشیدگی اور تحلیل کے نتیجہ میں معدنیات ٹوٹ کر حل پذیر مرکبات مثلاً ہائیڈریکس، کاربونیٹس، اور پانی کا ریشہ بناتے ہیں، جو مٹی میں تقطیر یا گریز میں مٹی میں پہنچ جاتے ہیں تاکہ کوئی کیمیائی تعامل ان کی حل پذیر کی کو متاثر نہ کرے۔ تیز ہونے والے چٹانوں کے حامل پذیر بلوے، بنیادی سلیکٹ میں تبدیل ہو کر ثانوی الوئیم اور لچھے کے سلیکٹ بناتے ہیں۔ جن میں بہت ہی قلیل مقدار میں فلزی مرکبات ہوتے ہیں یعنی چونا، مگنیشیم اور پوٹشیم سبھی ثانوی سلیکٹ دراصل مٹی کے اصل اجزاء اس

بات بتائی ہے، وہ غلبتِ قہر کی اراغی کی فطری فوجوں کے فرقے سے متعلق ہے۔ اس کا کہنا ہے کہ ایک خطہ اراغی، ایشیا کی تاری میں انسان کے لئے دوسری اراغی کی نسبت زیادہ مہم بن سکتا ہے۔ اس لئے کہ جی کی فوجیں مختلف ہوتی ہیں۔ آب و ہوا پائوس جزائری عمل وقوع یا طغات الارض، مانت کے اعتبار سے ایک اراغی دوسری اراغی سے بہتر وقت کی حامل ہو سکتی ہے۔ ان قدرتی عناصر میں جغرافیائی عمل وقوع، وصوت اراغی اور محدود فانی ذخائر پر انسان کو کوئی قابو حاصل نہیں ہے۔ لیکن انسان علم کی طاقت اور صحتِ عنف کے ذریعہ دوسری تمام حالتوں کو بدل سکتا ہے۔ چنانچہ زمانہ حال کی سب سے زیادہ نمایاں خصوصیت یہ ہے کہ انسان نے خود کی طور پر فطری قوت کو اپنے لئے سازگار بنا کر فوج کیا ہے۔ مطالعہ فطرت کو مفید مطلب بنانے کی غرض سے دریافتوں کو جواز دینے کے لئے زیادہ مہم بنایا جا رہا ہے جس پر فوج کی جارہی ہیں قدرتی بندرگاہوں کو بہتر بنایا جا رہا ہے سمندروں اور پہاڑوں میں ترسیں کھودی جا رہی ہیں۔ نہ صرف یہ بلکہ درخت لگا کر وہی طرح کے دوسرے طریقے اختیار کیے گئے ہیں۔ فطری صورت حال کی تبدیلی کا عمل سب سے زیادہ نمایاں طور پر نظر آتا ہے۔ یہ عمل جزیرہ زری وودوں اور گاساں میں کھینچنے، زمین میں مہرے بوسے زاید پانی اور مضر رساں عناصر کے اخراج تک محدود نہیں بلکہ مٹی کے خاص بھی ممکن طور پر بدل دینے جاسکتے ہیں۔ کاشت کے لئے ناموزوں طریقے اختیار کئے جاتے ہیں تو زمین کی زرخیزی کم ہوجاتی ہے۔ اور چند سنے ملکوں میں بعض تاسیس پسند اس خاص اصول کی حمایت میں اس امر کی تلقین کرتے ہیں کہ زمین کئی کے فائدہ طریقے کا خاتمہ کر دیا جانا چاہئے۔ خام مال اور محدود پیداوار کی آمد ان کی رائے میں زمین کئی کے حصول ہے۔ اس کے برخلاف تجزیہ زمین کو زرخیزی میں تبدیلی کیا جاسکتا ہے کلاسیک ماہرین مانتا نے نے یہ غور نہیں کیا تھا کہ اس طرح سے تبدیلیاں کس درجہ تک وسیع ہونے پر ممکن ہو سکیں گی۔ ان کا خیال تھا کہ زمین کی فطری زرخیزی محدود ہے جس میں انسان بہت کم تبدیلی پیدا کر سکتا ہے۔ لیکن جب سائنس کے طریقے زراعت میں مستعمل ہونے لگے تو اس خصوص میں انسان کے دسترس میں ہند ہو گیا۔ مثال کے طور پر ہر تین سال میں ایک سال تک اراغی کو افتادہ چھڑنے کا پرا تا طریقہ کر دیا گیا جس کا اقتصاد اراغی کی فطری زرخیزی کو بحال کرنا تھا۔ یہ طریقہ اختیار کیا گیا کہ باری باری سے خاص فصلیں لگائی جائیں، زمین کو تاثر و جوں کی مدد سے زرخیز بنانے کی طرف سے

پہلے دار فصلیں باری باری سے لگائی جاتی ہیں، اور زمین کی صفائی کے لئے گاڑ، مولی، جیسی فصلیں بونی جاتی ہیں۔ کھاد دے کر زمین کی زرخیزی میں اضافہ کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ کیمیائی عمل اور کاشت کے خصوصی طریقوں سے ایسی اراغی کو بھی زرخیز بنایا جاسکتا ہے، جن کو اگر ان کے حال پر چھوڑ دیا جائے تو کبھی زرخیز بن سکتیں۔ کسی ایک عشر کی کئی کی وجہ سے اراغی کی قوت پیدا آوری میں کمی ہو جاتی ہے مگر اس کی کو پر کر دیا جائے تو مستحکم کر اس کی صحت کا وافر حاصل کر سکتا ہے۔ نسبتاً نئے ملکوں میں بہتر پیداوار کے لئے ضروری اور معزوں عناصر و خاص اراغی میں قدرتی طور پر موجود ہوتے ہیں اور قدیم ملکوں میں کاشت کے بہتر طریقوں کے مسلسل استعمال سے زمین کے فطری خواص میں بڑی تبدیلیاں آتی ہیں اور معمولی اراغی بھی نسبتاً زیادہ زرخیز ہوجاتی ہے۔

کئی اراغی کی زرخیزی اور قدرتی وقت میں اضافہ کا انسان کس حد تک باعث

وجہ سے زیادہ اراغی استعمال میں آ رہی ہیں اور اس اضافے کی بدولت اراغی سے ماحصل ہونے والی پیداوار کی شرح بھی بڑھ رہی ہے۔

زمین کی اصطلاح کا مفہوم مختلف علوم میں مختلف ہے۔ علم قانون میں زمین سے مراد ایک خطہ اراغی یا مقام ہے جو کسی کی ملکیت ہو کماحقہ اصطلاح میں زمین سے مراد وہ تمام قدرتی دولت ہے جو انسانی حرکت و عمل کے بغیر اپنا آنا دار وجود رکھتی ہو

**زمین: زرعی، معاشی پہلو** پیداوار کے حصول کے لئے ضروری عناصر بنیادی طور پر

انسانی صحت اور قدرتی ماحول میں کیوں کر ان دو کے اشتراک اور تعاون کے بغیر دولت کی پیدائش ممکن نہیں ہے۔ چنانچہ پروفیسر مارشل (اصول معاشیات، جلد چہارم، باب اول) نے کہا ہے "زمین سے مراد تمام خشک و تر موجودات، ہوا، روشنی، حرارت اور طاقتیں ہیں جو انسان کی مدد کے لئے بچھڑا رہی ہیں۔"

مختلف اقسام کی زمین مختلف طریقوں سے ملک کے باشندوں کی خوش حالی میں ہذا ذکر کرتے ہیں بعض علاقوں میں مال و اسباب کو ایک مقام سے دوسرے مقام تک پہنچانے کی سہولتیں ہوتی ہیں۔ بعض صنعتوں کے قیام یا بستے بنانے کے لئے نوزو ہوتے ہیں اور مصنوعات کی تیار کیے گئے خام مال بھی زمین سے حاصل ہوتا ہے اور روزگار کے وسائل بھی زمین سے وابستہ ہیں۔ اگر صنعت و تجارت کے تمام شعبوں میں، زمین اپنا رول ادا کرتی ہے لیکن زرعی پیداوار کے حصول کے لئے جس قدر زیادہ زمین درکار ہوتی ہے اتنی زیادہ زمین زرخیزی صنعتی کاروبار کے لئے ضروری نہیں ہوتی۔ اٹھارہویں صدی کے فرانسیسی، مسک فزوکریسی (Physiocracy)

کے مایوں کا خیال تھا کہ اراغی پر کام، مصنوعات سازی اور کاروبار تجارت کے مطالبے میں ایک خصوصی مفہوم میں پیدا کر ہوتا ہے اور یہ کاروبار سے جو حاصل حاصل ہوتی ہے وہ عمل پیدا آوری پر صرف شدہ اصل یا لاگت سے زیادہ ہوتی ہے۔ اس کے برخلاف صنعت گری کا عمل صرف اضافہ کی ضروری تبدیلی تک محدود ہوتا ہے۔ اور تجارت کے لئے مال و مصنوعات کا عمل وقوع بدلا جاتا ہے۔ اس طرح نہ صرف صنعت گری سے ملک کی دولت میں کوئی اضافہ ہوتا ہے اور نہ تجارت سے آدم اٹھتے اس حقیقت کو تسلیم کیا تھا کہ صنعت و تجارت سے ملک کی

دولت میں اضافہ ہوتا ہے لیکن اس کی رائے میں ان دو کے مقابلے میں زراعت کو ایک خاص حیثیت حاصل ہے۔ اس کا کہنا ہے کہ عملی زراعت میں کسان کے ساتھ بچھڑا بھی مصروف کار ہو جاتی ہے اور اگر اس کی محنت کا خر زیادہ سے زیادہ اجرت یا کچھ ضروری کی محنت کی پیداوار سے کم نہیں ہو تو بچھڑا کے عمل کی کوئی اجرت ادا شدنی نہیں ہوتی علاوہ ہر اس، صنعت میں پیداوار و محنت کی زیادہ مقدار شامل کی جائے تو پیداوار کی مقدار میں اسی تناسب سے اضافہ نہیں ہوتا یا صنعتی کاروبار میں بچھڑا ہٹ نہیں جاتی۔ جو بچھڑا کرے صرف آدمی ہی کرتا ہے۔ (دولت اقوام، جلد دوم) دوسرے الفاظ میں لایا کہ جاسکتا ہے کہ آدم اٹھتے کی رائے میں زمین کے عمل پر تمام بچھڑا جرت اور منافع کے علاوہ لگان کی شکل میں فاضل منافع بھی ہٹا آتا ہے۔ لیکن اس نقطہ نظر کی زیادہ اہمیت نہیں رہتی، جب ہم دیکھتے ہیں کہ بچھڑا انسان کے ساتھ کارخانوں میں برقی یا آبی توانائی اور جوہری و شش توانائی کے روپ میں اسی طرح واضح طور پر مصروف عمل نظر آتی ہے جس طرح کاشتکاری میں۔ اور ان تمام صورتوں میں بچھڑا اقوام کی دولت میں اضافہ کا وسیلہ بنتی ہے۔ لیکن آدم اٹھتے اس بارے میں جو سب سے زیادہ اہم

نامساعد حالت کا مقابلہ کر کے اور زیادہ خراج برداشت کر کے فصلیں اگائی ہیں ان کے لئے بھی منفعت بخش ہو۔ اور جب نرخ زمینیں اس طرح چھوٹا تو لازمی طور پر تفریق سہولتوں کے حامل کاشتکاروں کو ان کاشتکاروں کے مقابلے میں ناقص منافع ملے گا جن کی کاشت کی لاگت نسبتاً زیادہ رہی ہو۔

### زمین کی اور اس کی محدود قوت پیداواری زمین کی

اہم خصوصیت یہ ہے کہ کاشت مہیق کی جائے تو پیداوار میں اضافہ ہوتا ہے۔ اہم معاشی اعتبار سے یہ خاصیت آتی ہی اہم ہے، جتنی کہ مقدار کی محدودیت یا مارچ زرخیزی یا عمل وقوع کا فرق پیداوار میں اضافہ کیا دے کے استعمال، خاص اجناس کی کاشت اور ان کی خاص اقسام کی پروخت کے ذریعہ ہو سکتا ہے تاہم کسی خطہ اراضی کی پیداوار میں اضافہ ایک حد تک ہی کیا جاسکتا ہے۔ اگر یہ بات دہوتی تو کاشت کے عمل کو صرف بہترین اراضی تک محدود رکھنے کی ضرورت پیش نہ آتی۔ زمین کی ایک خاصیت یہ ہے کہ جب وہ ایک خاص حصے تک زیر کاشت آچکی ہے تو اس کے بعد جس قدر محنت اور سرمایہ اس پر لگا جائے، معاوضہ پیداواری مقدار میں مناسب اضافے کی شکل میں نہیں ملتا جتنی پیداوار کا قانون ہی کا نام ہے۔ کاشت سے محنت اور خرچہ کے مطابق فصل اس لئے جیسں حاصل ہوتی کمزور رہتا گھٹیا درجے کی زمینات پر کاشت کرنی ہوتی ہے اور روز افزوں کاشت مہیق کا طریقہ اختیار کرنا پڑتا ہے۔

کاشتکاری کے ترقی یافتہ فن طریقے اختیار کئے جائیں تو مذکورہ بالا قانون کی زد سے کچھ حصے کے لئے محفوظ رکھا جاسکتا ہے۔ زرخیز گیمیا کی ترقی اور نباتی نسلات سے متعلق مزید معلومات کی روشنی میں وافر پیداوار دینے والی اقسام اجناس کی کاشت ممکن ہو سکے گی اور اراضی پر زیادہ محنت کر کے اور زیادہ سرمایہ لگا کر پہلے سے زیادہ مناسب حد تک نامید پیداوار حاصل کی جاسکے گی۔ جو اراضی زیادہ زیر کاشت نہیں رہی ہیں ان پر زیادہ محنت کی جائے اور سرمایہ لگا یا جائے تو پیداوار میں اسی تناسب سے زیادہ اضافہ ہو سکتا ہے۔ یہ تمام ترکیبیں اضافہ پیداوار کے لئے کی جاسکتی ہیں لیکن اس حقیقت سے انکار نہیں کیا جاسکتا کہ کاشت مہیق کے سلسلے میں ہر ایک اگے قدم پر زیادہ محنت اور سرمایہ کی ضرورت کاشت میں مشغول کی جائے پیداوار میں اضافے کی رفتار اس کے مطابق نہیں ہوتی بلکہ سست ہو جاتی ہے۔ جتنی پیداوار کے قانون کی زد میں آئے کے

بعد بھی کسان کاشت کو اسی حد تک جاری رکھ سکتا ہے، جس حد تک کہ زیر کاشت جنس کی قیمت اسے کاشت کو جاری رکھنے کی اجازت دے۔ کسان جانتا ہے کہ کسی سالے میں بھی یہ عمل، بہر حال غیر محدود طور پر جاری نہیں رہ سکتا اس لئے وہ اپنی موجودہ محدود اراضی پر کاشت کی جانب توجہ نہیں کرتا بلکہ مزید زمین کو زیر کاشت لاکر محدود رقم کو وسیع کرنے کی نگرانی لگ جاتا ہے۔ وسیع تر رقمے میں کاشت کی جائے اور کسان کا صرف خرچہ نکل آئے اور کوئی منافع نہ ملے تو اس کا مطلب یہ ہے کہ رقبہ اراضی کی وسعت کی بنا پر کاشت سے منافع کی کوئی گنجائش نہیں۔ اسی طرح جب کسی اراضی پر محنت اور سرمایہ کی آخری منفعت بخش مقدار کو دوبارہ معقول کرنے کی نوبت آئے تو اس کے معنی یہ ہیں کہ آئندہ

ہو اسے اور فطری عوامل کا اس میں کسی حد تک دخل ہے اس کا پتہ چلنا مخصوصا اسی اراضی سے متعلق مشکل ہے، جس پر کاشت مہیق کے طریقے اختیار کئے جا رہے ہوں۔ اور بعض اراضی کے بارے میں کہا جاسکتا ہے کہ ان کی قوت پیداواری اور قدر و قیمت، محنت اور سرمایہ کی زیادہ سے زیادہ مہولہ منت ہے۔ برکادوں کے زمین کی ازلی دائمی اور ناقابل شکست خواص، کے نظریے سے اس کا کہنے کہ تعلق ہے۔ بعض صورتوں میں زمین کے خواص میں اہم تبدیلیوں کا رشتہ فطری عناصر سے بڑی صفائی کے ساتھ جڑ جاتا ہے اور یہ مشکل ہو جاتا ہے کہ ان تبدیلیوں میں انسان کا کتنا حصہ ہے اور فطرت کا کتنا معاشی نقطہ نظر سے یہ دونوں عوامل ایک ہی سطح پر نظر آتے ہیں جس کا نتیجہ ہوتا ہے کہ مشغول شدہ سرمایہ یا تو مستقل طور پر مشغول رہتا ہے یا طویل مدت تک مشغول رہتا ہے۔ تاہم بعض اراضی کے تحت سرمایہ اور اراضی کو الگ الگ کر کے دیکھنا ضروری ہو جاتا ہے کیوں کہ جہاں تک وسعت اور اساسی خصوصیات کا تعلق ہے زمین، فطرت کا عطیہ ہے جس کی مقدار میں انسان محنت کے ذریعہ اضافہ نہیں کر سکتا، چاہے زمین کی پیداواری کی خواص میں کتنا ہی اضافہ کیا جائے۔ تاہم اراضی پر مشغول شدہ سرمایہ فطری عناصر سے کتنا ہی پوست کیوں نہ ہو باہر معاشیات لاگت بخاری کا طریقہ اختیار کر کے زمین کو ایک لحاظ سے، خاصاً بالذات سٹے قرار دینا ہے معصومیت کی تیاری کے لئے مطلوب سرمایہ کی مقدار کا انحصار بازار میں مصنوعات کی برقی ہوتی قیمتوں سے ظاہر شدہ طلب پر ہوتا ہے لیکن چون کہ زمین کی رمد محدود ہے، اس لئے کسی قدیم ملک میں قیمت میں اضافے کے مطابق اس کی رمد میں اضافہ نہیں ہو سکتا۔

چون کہ اراضی زرخیزی اور عمل وقوع کی سہولتوں کے اعتبار سے مختلف ہوتی ہیں لہذا مختلف قسم کی اراضی کی پیداوار پر برقیہ، محنت اور سرمایہ کافی کافی خرچ مختلف ہوگا۔ لیکن مقامات پر تو کسان نے جو سرمایہ لگا یا ہے اور جو محنت کی ہے، اس حد تک اصل بھی مشکل سے اس کے ہاتھ لگے گا۔ لیکن دوسری صورتوں میں اسے نہ صرف اپنی محنت اور مشغول کردہ سرمایہ کا معاوضہ ملتا ہے بلکہ اس سے کہیں زیادہ منافع بھی ہوتا ہے۔ پیداوار کی بالائے، تفریق سہولتوں کا کنٹرول آمدنی کا ذریعہ بن جاتا ہے اور یہ خصوصیت وسیع تر مفہوم میں اراضی کے ہر گوشہ استعمال میں جزو مشترک کی حیثیت رکھتی ہے۔ جن مزارعین کی زمینات زرخیز ہیں جن کو سنبھلے پانی کے غیر محدود وسائل میسر ہیں جن کی لوہا کوئلہ اور

برک کے معدن تک۔ آسانی رسائی ہے، جو خاتون کی تعمیر کے لئے موزوں ترین قلعہات اراضی رکھتے ہیں اور جن میں آبی اور دوسری قسم کی توانائی سے استفادے کی اور اس قسم کی دوسری سہولتیں حاصل ہیں وہ پیداوار کے اخراج کے لئے دوسرے مزارعین کے مقابلے میں تفریق سہولتوں کے حامل ہیں۔ لیکن وہ بھی اپنی پیداوار کو اسی قیمت پر فروخت کر سکتے ہیں جس قیمت پر وہ کسان فروخت کرتے ہیں، جن کو اول الذکر افراد کے مساوی مقدار میں فصل حاصل کرنے کے لئے نسبتاً بہت زیادہ خرچ برداشت کرنا پڑتا ہے۔ یہ امر کہ مختلف قسم کی اراضی فصل اگنے میں کسان کے لئے مختلف حد تک مدد و معاون ثابت ہوتی ہے، اس حقیقت کی جانب اشارہ کرتا ہے کہ طلب بہت بڑھ جائے اور مختلف مارچ زرخیزی کی حاصل اور مختلف علاقوں کی زمینات کی پیداواری بہم رسانی ضروری ہو جائے تو قیمت لازمی طور پر اس قدر زیادہ متحرک ہوتی ہے کہ جن کسانوں نے زیادہ سے زیادہ

محسوس ہونے لگے۔ بالکان اراضی بجا طور پر اس اضافہ کو اپنی دولت کا ایک حصہ قرار دینے کے لیے جن ملک میں زمین کا مجموعی رقبہ کم ہو رہا ہے وہ پہلے تھا اور اس کی قدر میں اضافہ دراصل کثرت آبادی کے باعث تھا۔ یہ محسوس ہوا کہ اس نے اسے کسی اعتبار سے بھی ملک کے وسائل میں اضافہ نہیں کیا تھا۔ اس کا نتیجہ یہ تھا کہ اس کی صورت حال صاف طور پر خصوصاً شہری علاقوں میں نمایاں نظر آتی ہے۔ شہری آبادی میں اضافے کی وجہ سے شہری اراضی کی قیمت بڑھ سکتی ہے حالانکہ اس اضافہ قدر میں مالک اراضی کی سستی کا کوئی دخل ہوتا ہے اور نہ اس کو کچھ ضرر ہی برداشت کرنا پڑتا ہے۔

زمین کی پیداواری کا انحصار میعاد قبضہ کے ایک معقول نظام پر ہے۔ کیوں کہ جب تک یہ مذہب کو سنان کو نہ تو اراضی کو زیادہ پیداوار بنانے کی ترغیب ہوتی ہے اور نہ وہ کاشت پر زیادہ محنت کرنا ہے۔ زرعی محصولات سے متعلق ازمائش و عمل کے طریقے جیسے انگلستان کے جاگیرداروں کا قطعانی نظام یا اسکا جستان کا رنگ طریقہ ہندوستان کا نظام زمینداری اور اسی قسم کے نظام جو دوسرے ملکوں میں رائج تھے ان کی وجہ سے نہ تو کسان کو اپنے مستقبل سے متعلق کوئی غور و خوض آئندہ توقعات ہو سکتی تھیں اور نہ وہ نئے اقدامات کر کے پیداوار میں اضافہ کر سکتے تھے۔ ان قدیم رسوم و روایات نے سخت گیر قاعدہ قانون کی شکل اختیار کر لی تو کھیتی باڑی کے معمولی سے معمولی کام ہی بری طرح متاثر ہونے لگے۔ باور کیا جاتا ہے کہ کئی داری کے طریقوں اور ان سے متعلق قواعد و ضوابط کے جنمال کی وجہ سے کئی ملکوں میں فنی ذراعت کا آزادانہ نشو و نما نہ ہو سکا۔ میعاد قبضہ کے ناقص نظام ہی کی وجہ سے اٹھارہویں صدی کے اوائل تک بھی برطانیہ عظمیٰ اور یورپ کے کئی ملکوں میں زراعت پسماندہ رہی۔ عام طور پر یہ سمجھا جاتا تھا کہ کسان جاہل ہے اور جہالت کی بنا پر کاشت کے نئے طریقوں کا مخالفت ہے لیکن کاشتکار کی زبان حال کی اصل وجہ زمین کے حق قبضہ سے متعلق فرسودہ قوانین تھے مثلاً اسکا جستان میں قول کی کوئی مدت مقرر نہیں کی جاتی تھی۔ ہر بڑی اراضی کو بیع بیع میں منڈیریں بنا کر متعدد گھروں میں بانٹ دیا جاتا تھا جو عموماً بیڑے بیڑے ہوتے تھے اور جن کی چوڑائی ۲۰ تا ۳۰ فٹ کی ہوتی تھی۔ اور بہت کم ایسا ہوتا تھا کہ کسی کاشتکار کے قول کی اراضی کے قطعات ایک دوسرے سے ملے ہوئے ہوں۔ اکثر قطعات اراضی کا ڈھکے ارد گرد مختلف علاقوں میں واقع ہوتے تھے۔ یہ قطعات اراضی کاشتکاروں میں ہر سال نئے سرے سے تقسیم کئے جاتے تھے، اس لئے کوئی کاشتکار بھی اراضی کو بہت بنانے کی کوشش نہیں کرتا تھا۔ میعاد قبضہ کے ان ناقص طریقوں کی وجہ سے کسان بے پروائی سے کام لیتے تھے جس کا نتیجہ پیداوار میں کمی کی شکل میں ظاہر ہوتا تھا۔ کسان نہ تو کوئی نیا قدم اٹھاتا تھا اور نہ جدت سے کام لے کر اراضی میں کسی قسم کی تبدیلی پیدا کرنا چاہتا تھا۔ متذکرہ بالا طریق کا کہ رفتہ رفتہ ختم ہونے کے بعد ہی اسکا جستان میں زراعت کو ترقی ہوئی اور کاشتکاروں نے ثابت کر دیا کہ ان میں جفاکشی، جو صلہ مندی، ہمت اور استقلال کی کمی نہیں۔ حق قبضہ سے متعلق حمایت کر کے دروہی کاشت کے لئے ایک لازمی عنصر قرار پایا۔ زمین کاشتکار کی انفرادی ملک بن جائے تو مستقبل کے نسبت پورا اعتماد حاصل ہو جاتا ہے۔ اس لئے اس طرح لیتے کو زمین سے زیادہ سے زیادہ پیداوار حاصل کرنے کے لئے ضروری قرار دیا گیا۔ چنانچہ سالہا سال قبل کی ملکوں نے کچھ تو متذکرہ

کا طبع حقیق کے بغیر زراعت منفعہ بخش نہیں ہو سکتی۔ اس حد سے معاوضہ پیداوار سائنس میں اضافہ مقدار محنت و سرمایہ کی وجہ سے ہوئی تھی، وہ فی اصل مقدار و پیداوار منحصر ہوئی، جس کی بنا پر معاشی لگان کو کمین عمل میں آتا ہے اقل ترین منافع کا انحصار اس پر ہے کہ آیا زمین زرعی غرض سے یا غیر زرعی غرض سے پیداوار کی مالک منتقل ہوتی ہے یا نہیں۔ آبادی کی نسبت سے اراضی کی مقدار کیلئے اس کے علاوہ اراضی کا محل وقوع اور زرعی سائنس اور آرائش کی ترقی بھی منافع کی اقل ترین حد پر اثر انداز ہوتی ہے۔

## زمین اور آبادی کا باہمی ربط ۱۷۶۸-۱۸۳۰ء میں انگلستان میں صنعتی

انقلاب آیا، تو شہری آبادی بڑھنے لگی کیوں کہ دیہات کے لوگ شہروں میں منتقل ہونے لگے، جہاں صنعتیں قائم تھیں۔ زمین کی پیداوار کی طلب بڑھی تو اسے بڑا کرنے کے لئے زیادہ زمینات بشمول ان زمینات کے جو کہ زرعی زمینات زیر کاشت لائی گئیں، جب یہ صورت پیش آئی، تو ماہرین معاشیات کو اندیشہ ہوا کہ اراضی پر خرچ جس نسبت سے اضافہ کیا جائے گا اسی نسبت سے اس کی پیداوار کی مقدار نہیں بڑھ سکے گی اور اس کا نتیجہ یہ ہو گا کہ جنوں آبادی بڑھے گی اور اجناس کی مانگ میں اضافہ ہوگا، اسی تناسب سے پیداوار کے کی کافی خرچ میں بھی اضافہ کرنا ہوگا۔ بالخصوص کا خیال تھا کہ انگلستان کی جو آبادی اس کے رقبے کے لحاظ سے ہونی چاہیے جلدی اس حد سے متجاوز ہو جائے گی، اور جب یورپین نے جنگ آزادی شروع کی تو یہ خطرہ محسوس کیا گیا کہ انگلستان میں دوسرے ملکوں سے غلے کی درآمد نہ ہو جائے گی لیکن اس کے برخلاف ہوا یہ کہ تیار مصنوعات کے تبادلے میں غلے کی درآمد کی سہولتیں بڑھ گئیں بالخصوص کے ہم خیال ماہرین معاشیات سمجھتے تھے کہ بیرونی ملکوں سے غلے کی فراہمی ہمیشہ ممکن نہیں ہو سکے گی اور یہ کہ بلڈ یا بے درہر انگلستان کھیتی پیداوار کے قانون کے تحت غلے میں پھنس جائے گا۔ اس نظریے کے حامیوں کے شان و گمان میں بھی یہ بات نہیں آئی کہ انسان کا ذہن زمین سے زیادہ سے زیادہ پیداوار حاصل کرنے کے بہتر سے بہتر اور فنی طریقے ایجاد کر سکتا ہے اس میں تو بہر حال کوئی مشہد نہیں کہ صنعتی کارخانوں کے برخلاف جن کو عموماً طور برصوت ہی جاسکتی ہے، اراضی پر کاشت کا عمل بالعموم ۱۷ تا ۱۸ لاکھ کی گہرائی تک محدود ہوتا ہے، اراضی کے بعد ثالث کے اس طرح محدود ہونے کی وجہ سے کھیتی پیداوار کے قانون کی زمین میں آجاتی ہے لیکن یہ اسی وقت ہوتا ہے جب کہ کسان اس سے بچنے کے لئے کوئی جدوجہد نہ کرے اس کے علاوہ کھیتی پیداوار کے قانون کا عمل خاص زمینات پر اور خاص زمانے میں ہوتا ہے حرک انداز میں سوچا جائے اور ساری دنیا کو ایک مرد تصور کرتے ہوئے انسان کی تخلیق کو قانون کو پیش نظر رکھا جائے تو ایسا معلوم ہوتا ہے کہ کھیتی پیداوار کے قانون کے عمل کو متشدد طور پر روک دینا ممکن ہے۔

## زمین اور دولت زمین ہزار خود ایک دولت سے اور اس کی قدر میں اضافہ اس صورت میں ہو سکتا ہے

جب آبادی بڑھتی جائے اور اضافہ آبادی کے تناسب سے زمین کی مقدار میں کمی



اسباب کی بنا پر اور کچھ دوسری سماجی وجوہات کے تحت زرعی مقبوضات سے متعلق سہولتیں پیدا کریں۔ حکومتوں نے بڑی بڑی اراضی خرید لی اور ان کو چھوٹے نفع بخش قطعات میں تقسیم کر دیا یا امداد باہمی کے طریقوں کو استعمال کر کے کاشتکار کو اس کی زیر کاشت زمین کا مالک بنا دیا۔

اراضی کے مالکانہ قبضہ سے متعلق نظام کے بعض فوائد ایسے ہیں جن کا حصول میعاد قبضہ کے کسی اور طریقے کے تحت ممکن نہیں ہے۔ مثلاً جو سرمایہ زمین پر لگایا جائے اس کے فائدے کے حصول کی ممکن ضمانت اس طریقے کی بدولت کسان کو حاصل رہتی ہے۔ غالباً اراضی عرق ریزی کر کے اور زمین کی حالت کو بہتر بنانے کو اس کا صلہ اسے اور اس کے خاندان کو ملنے کا یقین رہتا ہے۔ زیادہ سے زیادہ نفع بخش فصلیں اگانے کی آزادی کسان کو حاصل رہتی ہے۔ لیکن جہاں کھیتی کی پیداوار میں مالک زمین اور کسان کی شرکت ہو وہاں موجودہ یا آئندہ انفرادی مفادات کے ایک دوسرے سے متصادم ہونے کا اندیشہ لگا رہتا ہے۔ زمین کی مستقل خوبیوں کو کسی معمولی یا عارضی مفاد کے پیش نظر قربان نہیں کیا جاسکتا، اور کھیتی کے تمام کام سخت محنت اور کفایت سے اور مستقبل پر بھروسہ کے ساتھ آزادی سے انجام پائیں گے۔ زمین کا مالک کسان کھیتی باڑی کے کاموں سے فارغ ہونے کے بعد اپنے اوقات فرصت کو اپنے اور اپنی اولاد کے لئے منفعیت بخش طریقے پر صرف کر سکتا ہے۔ مالکانہ موقف کی بدولت کاشتکاری کی حقیقتیں ایک حد تک گوارا بھی ہو جاتی ہیں۔ ملکیت کا جادوئی کوسونا بنا دینا ہے۔ چنانچہ اس فلسفی عمل سے بعض تملک خوش حال کاشتکاروں کی سر زمین بن گئی۔ اس تبدیلی میں زرعی تعلیم کے طریقوں اور نظام اتحاد باہمی کا بھی حصہ تھا۔ کاشتکار مالک اراضی بن گیا تو سماج میں اس کا وقار بھی بڑھ گیا۔ اس کا ثبوت یہ ہے کہ کاشتکار کا معیار زندگی بہتر ہو گیا اور اس میں زیادہ ذمہ دارانہ حیثیت سے سہر کرنے اور اپنے شہری کی ذمہ داریوں سے ہمہہ برآ ہونے کی صلاحیت ابھرنے لگی۔ زمین کا مالک کاشتکار کے نظریہ کی بدولت جو راہ نکل آئی اس پر ضرورت سے زیادہ آگے بڑھ چلنے کا اندیشہ ہمیشہ لگا رہا ہے۔ چنانچہ بعض ملکوں میں ایسی صورت حال پیش آ چکی ہے جہاں ناند الوقت قوانین کی بنا پر اور کھرواراشت کی فی الحقیقت پیچیدہ کارروائیوں کی وجہ سے اراضی کو غیر منفعیت بخش چھوٹے چھوٹے قطعات

میں بانٹ دینا پڑا جو تقسیم و انتشار اراضی کا باعث ہوا۔ کاشت کی زمین کا رقبہ کم ہوتا جس حد تک بھی قابل لحاظ منافع مل سکے اس میں کاشت کھیتی کی جاتی ہے اور زیادہ سے زیادہ محنت سے کام لیا جاتا ہے۔ کیوں کہ جب تنگ زیادہ سے عرق ریزی نہ کی جائے چھوٹے سے قطعہ اراضی سے کسان کو گزر بسر کے وسائل حاصل نہیں ہو سکتے۔ بعض ملکوں میں اس طریقے کی وجہ سے جزی اور عین کی عینا پیدا ہو جاتی ہے جو حقیقی معاشی مفہوم میں کفایت شہاری سے مختلف ہے اور جس کا نتیجہ کردار کی گراوٹ اور کم خوری کی شکل اختیار کر لیتا ہے جس سے بالآخر کارکردگی کم ہو جاتی ہے۔

بعض ملکوں کے نظام میعاد قبضہ میں قولدار کو فائدہ زیادہ آزادی حاصل رہتی ہے کیوں کہ اراضی کی خوبیوں میں مستقل اساس پر امنانے کے لئے سرمایہ مالک اراضی فراہم کرتا ہے۔ اس کی وجہ سے کاشتکار کے روزمرہ کام پر کوئی اثر نہیں پڑتا اور اس کی مصروفیات مالک اراضی کی زیر نگرانی بھی نہیں آتیں۔ علاوہ براس ان ملکوں میں مروجہ نظام کا ایک پسندیدہ پہلو یہ ہے کہ اراضی اور اکنہ کے استعمال کے معاوضے کی سالانہ ادائیگی رقم مقررہ ہوتی ہے اس لئے کاشتکار کو ہر طرح سے بہتر کاشت کرنے کی ترغیب ہوتی ہے منفعیت کے کام کا ناظر آئیں تو کاشتکار جس طرح سے اور جس منصوبے کے تحت بھی چاہے سرمایہ لگا سکتا ہے اور منافع حاصل کر سکتا ہے جس میں مالک اراضی کا کوئی حصہ نہیں ہوتا۔ قولداروں کے تحفظ کے لئے میعاد قبضہ کی طمانیت کی بابت متعدد قوانین وضع کئے جاتے ہیں اور اس طرح زمیندار اور قولدار سے متعلق موجودہ نظام کامیابی سے چلایا جاتا ہے۔ قوت بہت سرمایہ زرعی کام کی خصوصی بڑ بنگ اور مستوفی کی موجودگی جیسے دوسرے عناصر بھی زمیندار قولدار نظام کی کامیابی کے ایک حد تک ضامن رہے ہیں۔ برخلاف اس کے جس ملک میں زراعت واحد ماسب سے زیادہ اہم صنعت کی حیثیت رکھتی ہو اور جہاں کی آبادی بہ لحاظ رقبہ ضرورت سے زیادہ اور غلغلہ ہو وہاں جو بھی زمین قابل حصول ہو اس کے لئے غیر معمولی مصالحت کی صورت حال پیدا ہو جاتی ہے۔ اور زمیندار اور قولدار میں خصوصاً جب کہ زمیندار غیر حاضر باش ہو بڑا غنا پیدا ہو جاتا ہے۔ بلاتعین میعاد قولدار کی کا طریقہ یا سالانہ قولدار کی کا طریقہ بہتر زراعت کے حق میں ہرگز مفید نہیں ہو سکتا۔



# سائنس

یورپ کا نشاطِ ثانیہ اور جدید سائنس کا عروج	293
300	
304	
بیسویں صدی اور سائنس کا مستقبل	294
304	
فضائے بیسٹ کی تلاش کا رُی	

سائنس  
قدیم زمانے میں سائنس کی نشوونما

# سائنس

## سائنس

قاعدے یا کچھ مستنبط کیے جا سکتے ہیں اور پھر ان کلیوں کو مزید تجربوں اور مشاہدوں کی کسوٹی پر پرکھا جاتا ہے اور حسب ضرورت ان میں بلا پس و پیش ترمیم کر دی جاتی ہے۔ بعض سائنسی مسائل کو حل کرنے کے لیے نظریوں سے بھی کام لیا جاتا ہے۔ یعنی پہلے مفروضات کی بنیاد پر نظریہ مرتب کیے جاتے ہیں اور یہ بھی تجربوں اور مشاہدوں کی کسوٹی پر پرکھے جاتے ہیں اور حسب ضرورت ان میں بھی بلا پس و پیش ترمیم کر دی جاتی ہے یا ان کی نئی معلومات کی روشنی میں ایک نیا نظریہ پیش کیا جاتا ہے۔ سائنسی علوم کے مطالعہ کا یہ طریقہ سائنسی طریقہ (Scientific Method) کہلاتا ہے۔ اسی طریقہ کی بدولت سائنسی علوم نے ہندوستان ترقی کے منازل طے کیے۔ سائنسی طریقہ کا طرہ امتیاز یہ ہے کہ یہ بالکل ایک معروضی طریقہ ہے جس میں من گھڑت مفروضوں کا یا سائنس دانوں کی اپنی پسند یا ناپسند کا کوئی دخل نہیں ہوتا۔ سوچوں اور سرگوشیوں صدیوں سے سائنس کے مطالعہ کے لیے سائنسی طریقہ سے زیادہ سے زیادہ کام لیا جانے لگا جس کے نتیجے میں جدید سائنس ظہور میں آئی اور اس کی ترقی کی رفتار بہت تیز ہو گئی۔

**سائنس کی ابتدا** سائنس کی ابتدا رکب سے ہوئی اس سوال کا جواب دینا مشکل ہے۔ ایک سرسری اندازہ کے مطابق آج سے تقریباً چار لاکھ سال قبل انسان اس دور میں گزر رہا تھا جو حجری دور کہلاتا ہے۔ اس دور میں اس نے بہتر سے بہتر اوزار بنانا سیکھ لیا تھا جن کی مدد سے وہ اپنی غذا کے لیے شکار کرتا، موذی جانوروں کو ہلاک کرتا اور ٹوٹے پھوٹے کائے پھیلنے کے لیے ان اوزار سے کام لیتا تھا۔ ابتدا میں یہ اوزار بہت بھدے ہوتے تھے رفتہ رفتہ ان کی بہتر قسمیں تیار کرنے کے لیے وہ اپنے ذہن میں خاکے بناتے اور ان خاکوں کے مطابق اپنے اوزار اور جہیز تیار کرنے سے واقف ہوا، ہم کہہ سکتے ہیں کہ سائنس کا یہی نقطہ نظر آغاز تھا۔ جب انسان نے آج سے کوئی تیرہ ہزار سال پیشتر اپنی غذا حاصل کرنے کے لیے کا شکاری سیکھ لی تو اس کو صرف بہتر اوزار بنانے کے لیے ضرورت محسوس ہوئی بلکہ کاشت کے لیے نوڑوں کو کم کا انتخاب جیسے مسئلوں سے بھی پیشا پڑا یعنی علم زراعت کی بنیاد پڑی۔ فن زراعت کی ترقی کے ساتھ ساتھ انسانی زندگی میں ایک انقلاب رونما ہوا اب انسان اپنی غذائی لحاظ سے بے جنگلوں میں گھومتے پھرنے کی بجائے نوڑوں جگہ پر مستقل سکونت اختیار کرنے کا عادی ہوا تھا۔ اس طرح انسانی آبادیاں ظہور میں آئیں اور

**تہمید** سائنس کی ٹیک ٹیک ترقی بیان کرنا بہت مشکل ہے۔ سائنس جو انگریزی زبان کا لفظ ہے لاطینی لفظ Scientia سے لیا گیا ہے جس کے معنی علم کے ہیں۔ اس طرح لٹوی من کے اعتبار سے تمام علوم اس کی ترقی میں شامل ہیں لیکن عملاً یہ چند خاص خاص علوم کے لیے جن میں سے بعض جمعی علوم مثلاً طبیعیات، کیمیا، ارضیات وغیرہ اور بعض حیاتیاتی علوم مثلاً نباتات، حیوانات، طب وغیرہ کہلاتے ہیں استعمال ہوتا ہے۔ ان علوم میں سے ہر ایک اس قدر وسیع ہے کہ کسی ایک شخص کے لیے اس پر عملاً عبور حاصل کرنا ممکن نہیں ہے۔

سائنسی علوم میں ایک طرف قدرت میں پائی جانے والی بے شمار اشیا (کیمیا) اور بے شمار قدرتی مظاہر (طبیعیات و فلکیات) کا باقاعدہ مطالعہ کیا جاتا ہے تو دوسری طرف لاکھوں نباتات و حیوانات کی خصوصیات ان کی زندگی کے مختلف ادوار (جائیات) ان کی بیماریوں اور علاج (طب) کے بارے میں معلومات جمع کی جاتی ہیں۔ ان میں سمندریوں، پہاڑوں، زلزلوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے (ارضیات)، ایک طرف ستاروں کی پیدائش اور موت سے بحث کی جاتی ہے تو دوسری طرف مادہ کے اقل ترین ذرات (ایٹم) کے بارے میں معلومات حاصل کی جاتی ہیں۔ ایک طرف دیوقامت نباتات و حیوانات کی زندگی کا پورا نقشہ کھینچ دیا جاتا ہے تو دوسری طرف غور و محسوس (جراثیم وغیرہ) اور مادوں کے غور و محسوس کا پتہ لگا کر ان کی ہر اچھی اور بری خاصیت کو ڈھونڈ نکالتے ہیں۔ غرض قدرت کے تمام راز ہائے سر بہتہ کا انکشاف سائنسی علوم کا بنیادی مقصد ہوتا ہے۔ حاصل معلومات سے استفادہ کر کے ہی انسان نے ترقی کے منازل طے کیے ہیں۔

سائنسی علوم کی یہ خصوصیت ہے کہ ان کے مطالعہ میں تجربوں اور مشاہدات سے کام لیا جاتا ہے۔ حاصل مشاہدات کی جماعت بندی کی جاتی ہے اور پھر یہ معلوم کرنے کی کوشش کی جاتی ہے کہ آیا اس سے کوئی عام

متن کے حامل تھے اور سونے چاندی اور تانبہ کے کام کے ماہر سمجھے جاتے تھے۔ ماہل خاندانی دور (۳۰۰۰ سال ق م) میں مصر کے لوگ لوہے چاندی اور سیسے سے اچھی طرح واقف ہو چکے تھے۔

دھات سازی کے ساتھ ساتھ مصریوں اور میسوپوٹامیہ کے باشندوں نے روشنی طرہ سازی کے فن کو بھی بڑی ترقی دی تھی۔ اس سے ملتی جلتی چیزوں اور شیشہ سازی میں بھی انھوں نے کافی مہارت حاصل کر لی تھی۔ مصر کے کھارمٹی کو مختلف شکلیں دینے کے لیے کھار کے بہت سے کام لینا سیکھ گئے تھے۔

اہل بابل فلکیات اور نجوم کے بھی موجد سمجھے جاتے ہیں۔ انھوں نے موسوں کی تہذیب کا بخور مشاہدہ کیا۔ چاند سورج، سیاروں اور ستاروں کی حرکت کا بھی انھوں نے بخور مشاہدہ کیا۔ ان مشاہدات کی مدد سے انھوں نے وقت کی پیمائش کے طریقے معلوم کیے۔ وقت کو انھوں نے پہلے تو سالوں میں تقسیم کیا اور پھر سالوں کو مہینوں میں ان کا سال قمری مہینوں پر مشتمل قدر انھوں نے ستاروں کے مختلف مجموعوں یا تارہ منڈلوں کے نام رکھے بہت سے تارہ منڈلوں کے جدید نام جیسا کہ حمل (Aries) اور جوزا (Gemini) اہل

بابل کے ماہرین فلکیات کے کہنے ہوئے ناموں سے ہی ماخوذ ہیں۔ اہل بابل کا یہ عقیدہ تھا کہ اجرام فلکی انسان زندگی پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ ان کا خیال تھا کہ کسی خاص وقت میں آسمان پر اجرام فلکی کا مقام اس خاص وقت کو مبارک یا خفوس ٹھہری بناتا ہے اور اس مبارک یا خفوس ٹھہری کو ملحوظ رکھ کر وہ اپنی اولاد کیوں اپنی شاہدوں اور کئی دوسرے مشاغل کے شروع کرنے یا نہ کرنے کا وقت مقرر کرتے تھے۔ یہی علم نجوم کی بنیاد ہے۔

قدیم زمانہ کے مصری ہم ہندسہ اور فلکیات میں اس قدر ترقی یافتہ نہیں تھے جتنے کہ اہل بابل تھے۔ البتہ علم طب میں انھوں نے بہت زیادہ ترقی کی تھی۔ علم طب پر قدیم مصریوں کی کتابیں جو ۲۰۰۰ ق م قلمی مسمیٰ نقیض دستیاب ہوئی ہیں۔ یہ کتابیں میسوپوٹامیہ (ایک قسم کی گھانسن سے بنا ہوا کاغذ) پر لکھی گئی نقیض اور ان میں ایک ہزار سال قبل استعمال ہونے والی دواؤں کا ذکر موجود ہے۔ اہل بابل بیماری کو ایک آسانی آفت سمجھتے تھے اور اس کے علاج کے لیے دھواؤں اور منتروں سے کام لیتے تھے واپس اہل مصر بھی دھواؤں اور منتروں سے کام لیتے تھے لیکن اس کے ساتھ ساتھ انھوں نے علم و فن طب کو بھی کافی ترقی دی۔ ان کی کتابوں سے پتہ چلتا ہے کہ شریکات سے واقف تھے۔ جسم کے مختلف حصوں کے افعال میں فعلیات سے بھی یہ واقف تھے۔ علم طب پر ۶۰۰ ق م قلمی ہوئی ایک مصری کتاب میں بڑی تفصیل کے ساتھ مختلف بیماریوں کی علامتیں ان کی تشخیص اور علاج بیان کیا گیا ہے۔

قدیم ہندوستان میں سائنسی علوم کی ابتداء زیادہ تر فلکیات، فنیات اور نفسیات کے مطالعہ سے ہوئی۔

جڑی بوٹیوں کے بارے میں بھی ان کی معلومات بہت وسیع تھیں۔ دوسرے سائنسی علوم کی طرف ہندوستانی علمائے زیادہ توجہ نہیں دی۔

معاشرتی زندگی کا آغاز ہوا۔ اس معاشرتی زندگی نے سنی ایک سائنسی علوم کو جنم دیا۔ قدیم تمدن کے مراکز دریا کی وادیاں تھیں جیسا کہ چین میں دریا نے ہوانگ ہو کی وادیاں ہندوستان میں دہائے سندھ کی وادیاں میسوپوٹامیہ (جدید عراق) میں دجلہ فرات کی وادیاں اور مصر میں دریائے نیل کی وادیاں۔ ان وادیوں میں ابتداء میں آباد ہونے والی بستیوں بڑھتے بڑھتے شہروں کی شکل اختیار کر گئیں اور ان میں ایسے تمدنوں کا فروغ ہوا جن میں شہر کے اندر اور اس کے اطراف واکثات کے علاقوں میں چین کے ساتھ متہمدن زندگی گزارنے کے لیے مختلف حکومتی نظام رائج تھے۔

متہمدن زندگی کے تقاضوں کو پورا کرنے کے لیے نئے نئے علوم کا آغاز ہوا۔ جبری دور کی طرح دھاتوں کے دولے لے لی جس میں ہاتھوں سے دھاتوں کو حاصل کرنے کے طریقے دریافت کیے گئے (فلز کاری) اور ان دھاتوں اور ان کی بہرہوں سے مختلف قسم کے اوزار، ہتھیار، ظروف، آرائشی سامان اور زیورات بنائے جاتے تھے (دھات کاری) کھیتوں کی ملکیت کے تحفظ کے لیے زمین کی پیمائش کے طریقے ایجاد ہوئے۔ جانوروں کو غذا کے طور پر استعمال کرنے اور مذہبی رسومات کی ادائی میں ان کی قربانی دینے کے طریقوں نے حیوانات کی اندرونی ساخت سے انسان کو واقف کر دیا۔ متہمدن زندگی کی ایک اور ضرورت شب و روز کا حساب کتاب تھی۔ اس ضرورت کو پورا کرنے کے لیے جنتری بنائی گئی۔ عرض متہمدن زندگی مشاغل اور ضروریات فہن زراعت سازی، دھات سازی، شریکات یا طہ تشریح اعضا اور علوم ہندسہ کی ابتداء و ترقی کا باعث ہوئی۔ اسی تمدن زندگی کی ایک اہم ضرورت بیماریوں اور ان کے علاج کے بارے میں معلومات ممکن تھا چنانچہ قدیم زمانہ سے ہی علم طب کا آغاز ہوا اور رفتہ رفتہ اس علم نے بھی ایک سائنس کی حیثیت اختیار کر لی۔

## قدیم زمانہ میں سائنس کی نشوونما

مصر بابل جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا ہے قدیم تمدنوں کے مراکز

چین، ہندوستان، میسوپوٹامیہ (جدید عراق) اور مصر تھے۔ سائنسی علوم کے نشوونما کے اعتبار سے سب سے زیادہ ترقی یافتہ تمدن بابل (میسوپوٹامیہ) اور مصر کے تمدن تھے۔ کیوں کہ قدیم ترین نوشتوں سے پتہ چلتا ہے کہ یہاں کے علماء اور فن دانوں نے سب سے پہلے قدرتی مظاہر کا باقاعدہ مشاہدہ کیا اور علم و فن میں بہت سے مدارج طے کیے بابل کے علماء نے جنتری ایجاد کی۔ پیمائش کی اکائیوں مقرر کیں۔ دس پر مبنی ہفتی کا نظام رائج کیا اور اس کے ساتھ ساتھ دس پر مبنی ہفتی کا نظام رائج کیا۔ تقریباً ۲۵۰۰ سال ق م سے ہفتی کے نظام رائج ہیں۔ علم ہندسہ اور الجبرا کی ابتدائی نشوونما میں بھی اہل بابل کا حصہ ہے۔

قدیم زمانہ میں مصر، میسوپوٹامیہ اور گریٹ برٹن کا ایک جزیرہ) میں دھات کا کام ہوا کرتا تھا۔ میسوپوٹامیہ کے قدیم باشندے جو سمیری (Sumerian) کہلاتے تھے مصر کے پہلے خاندان کے حامل ترقی یافتہ

شاگرد سمرتا کے نام پر رکھا۔ اس کتاب میں علم و فن جراحہ پر زیادہ زور دیا گیا ہے۔ اس کے برخلاف کرا کا سہیتا میں تشخیص اور پیش کشخیص (Prognosis) پر زیادہ زور دیا گیا ہے۔ بہر حال مسنکت میں پائے جانے والے طبی مواد کا مافذ زیادہ تر یہی دوکتا ہیں ہیں۔ قدیم ہندوستان میں علم طب نے خاصی ترقی یافتہ شکل اختیار کر لی تھی۔ ایورویدوں (ایوروید حکما) نے صحت اور بیماری کے بارے میں نظریے پیش کیے اور بتایا کہ کن حالات میں صحت برقرار رہتی ہے اور کس طرح ان حالات میں بگاڑ بیماری کا باعث ہوتا ہے۔ یہ تشریحات سے بھی واقف تھے۔ خاص طور پر ہڈیوں، جوڑوں اور عضلات کے بارے میں ان کو کافی علم تھا۔ البتہ اندرونی اعضا کے بارے میں زیادہ واقف نہیں تھے۔ امراضیات میں بھی انھوں نے بیماریوں کی جماعت بندی کی جیسا کہ بخار، جلدی امراض، پیشاب کی بیماریاں اور پیشاب میں شکر کا آنا (ڈیابیسس) وغیرہ وہ بڑی بیماریاں ہیں جن کی یہ تشخیص اور علاج ماحول کر سکتے تھے۔ علاج ماحولہ کے لیے جوشاندہ، خیساندہ، سفوف، معجون، لیپ وغیرہ استعمال کرتے تھے۔ دھونی دینے، سینکھنے اور چونک کے ذریعہ فاسد مادہ کو جسم سے نکال دینے کے طریق علاج سے بھی یہ واقف تھے۔ علم و فن جراحہ میں ان کو کافی دخل تھا۔ بعض ماہر جراح بڑے آپریشن بھی کرتے تھے۔ یہ ٹانگا لگانے کے فن سے بھی واقف تھے۔ ٹانگا لگانے کے لیے زخم کی کوروں کو جوڑ کر چیونٹیوں سے کٹواتے اور پھر جب ان کے ڈبک جسم میں زخم کی لیر کے دوڑوں جانب اچھی طرح پیوست ہو جاتے تو اس کے سر کو چھوڑ دھڑ توڑ کر نکال دیتے تھے۔

قدیم ہندوستان میں علم کیمیا کے بارے میں ہماری معلومات بہت محدود ہیں۔ دتی میں اشوک کی لاٹ سے جو خاص لوہے سے بنی ہوئی ہے اور جس پر چوتھی صدی کے ستہ سے پتہ چلتا ہے کہ ہندوستان میں قدیم زمانہ سے ہی فلزکاری ایک ترقی یافتہ فن کی حیثیت رکھتی تھی۔ کرا کا اور سمرتا نے کئی ایک کیمیائی اشیاء کی تیاری کا ذکر کیا ہے۔ ہندوستان میں کیمیاگری کا آغاز فابن آخوس صدی سے ہوا۔ ہندوستان کے علماء مختلف کیمیائی عملوں جیسا کہ تقصیر، کسڈ اور تشریح کے عملوں سے واقف تھے۔ رفتہ رفتہ ہندو کیمیاگری نے بھی یہی شکل اختیار کر لی جو عرب کیمیاگری نے کر لی تھی۔ ہندوستان میں قدیم زمانہ سے جوہری نظریہ کی تعلیم دی جاتی تھی لیکن یہ نہیں معلوم کہ آیا اس نظریہ کو یونانیوں سے یا کیمیا تھا یا خود ہندوستان میں اس کا نشو و نما ہوا۔

قدیم ہندوستان کے سائنسی علوم میں نفسیات سب سے زیادہ ترقی یافتہ علم تھا۔ اس علم میں نفس اور جسم پر قابو پانے کے لیے نفسیاتی اور فعلیاتی تکنیک سے کام لینے کے طریقوں کو ترقی دی گئی۔ یہ تکنیک یوگا کہلاتی ہے۔

ہندوستان میں علوم کا پھیلاؤ ایک طرف مشرقی ممالک ہند چین، انڈونیشیا، تبت اور جاپان میں ہوا تو دوسری طرف مغرب میں یونانی سائنس کو بھی

قدیم ہندوستانی رسالوں میں قانون قدرت کے تصور کے اکثر حوالے ملتے ہیں۔ اس میں قانون قدرت سے مراد ایک ایسا عالمگیر قانون ہے جو ہر ایک چیز کے لیے ہمہ راہ عمل کا تعین کرتا ہے۔ اسی تصور کو بعد میں دھرم سے موسوم کیا گیا۔ اس قانون کے عالمگیر ہونے کا ثبوت آفتاب کا طلوع و غروب، چاند کا باقاعدگی کے ساتھ چھٹنا بڑھنا، ستاروں کی منظم حرکت، موسموں کے آنے جانے سے ملتا تھا۔ اس دھرم کی اہمیت نہ صرف قدرتی مظاہر تک محدود تھی بلکہ ان کی سماجی اور اخلاقی زندگی سے بھی اس کا گہرا تعلق تھا۔ انھوں نے اپنے تمام مذہبی رسومات اور سماجی مشاغل کو اس دھرم سے مربوط کرنے کے لیے موسموں اور آکاٹھ پر اجرام فلکی کے مقاموں کے تعین کے لیے جتھی ایجاد کی۔ اہل بابل کی قری جتھیوں کے برخلاف یہ جتھی جتھی تھیں۔ ہندو مت کی قدیم کتبوں میں اجرام فلکی اور دیویوں، دیوتاؤں کے درمیان تعلق کے پائے جانے کا ذکر تو ہے لیکن انسانی زندگی پر ستاروں کے اثرات کا کہیں ذکر نہیں کیا گیا ہے۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ علم نجوم ہندوستان کی پیداوار نہیں ہے۔ غالباً یہ علم بابل سے ہندوستان پہنچا اور یہاں اپنے انداز میں اس نے مزید ترقی کی۔

قدیم زمانہ میں فلکیات اور ریاضی کا جوئی دامن کا ساتھ تھا فلکیات کے اکثر رسالوں میں ریاضی کو بھی شامل کر لیا جاتا تھا۔ فلکیات اور ریاضی کے قدیم ہندوستانی علماء میں آریہ بھائی ایک سرسبز آوردہ عالم تھا یہ اس حقیقت کو تسلیم کرتا تھا کہ زمین اپنے محور پر گھومتی ہے اور ہندوستان کے تمام علماء اس بات پر متفق تھے کہ وقت عظیم یوگا دن کا ایک لامتناہی دلد ہے اور ہر یوگا کے ختم پر تمام سیارے اپنے اصل مقام پر لوٹ آتے ہیں اسی نظریہ کے تحت ایک راس منڈل (Zodiac) تیار کیا گیا ہے۔

اہل بابل اعداد کو الفاظ سے یا حروف سے ظاہر کیا کرتے تھے۔ اعداد کی قیمت کے بدل جانے کو ظاہر کرنے کے لیے مقررہ مقام سے ان کو ہٹا کر اور اس کے نتیجہ میں خالی ہونے والی جگہ (صفر) کو ایک خاص علامت کے ذریعہ ظاہر کرتے تھے۔ لیکن اعشاری گنت اور ایک سے بڑھک اعداد کا تقسیم اور صفر کی ایجاد کا سہرا ہندوستان علماء کے سر ہے۔ گنت کا یہ نظام جو آج تک رائج ہے ہندوستان سے مشرق وسطیٰ اور یورپ تک پہنچا۔ علم حساب، الجبرا اور علم مثلثات کا بھی قدیم ہندوستان میں نشو و نما ہوا۔ ان علوم کے ماہرین میں آریا بھائی، اربھاکھتا اور بھاسکرا خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔

قدیم ہندوستانی طب "ایورویدا" کہلاتی ہے جس کے معنی طویل عمر کا علم ہے۔ قدیم زمانہ سے ایورویدا کے دو مکتب تھے ایک آتریا کا اور دوسرا دھونتڑی کا۔ بعد میں اول الذکر کے شاگرد اگنی ویسالاے اگنی ویسالترا کہیں جس کو بعد میں مشہور ایورویدا کہا جانے لگا اسے اس تالیف میں جو کرا کا سہیتا کہلاتی ہے بعد میں حاصل ہونے والی معلومات کا بھی اضافہ کیا گیا ہے۔ دھونتڑی نظام پر مبنی ایوروید طریق علاج میں ترمیم و اضافہ کے ساتھ ناگرجانے سمرتا سہیتا تالیف کی۔ بالرجنا دوسری صدی عیسوی کا بدھ فلسفی تھا جس نے اپنی کتاب کا نام دھونتڑی کی ایک

پہلا ریاضی دان ہے جس نے معلوم کیا کہ سنی دائرہ اور اس کے قطر کے درمیان نسبت ۱۳۱۵۹۲۶ : ۳ اور ۱۳۱۵۹۲۴ : ۳ ہے۔

چین میں کیمیا گری کا رواج جو قریبی صدی عیسوی سے ہوا۔ چین کا سب سے مشہور کیمیا گر کوہنگ (Ko Hing) ہے جس نے کئی نسلوں کے لیے اس کو کیمیا حیات بنانے سے دلچسپی لی۔ اس کے خیال میں کیمیا حیات کے ساتھ سونا استعمال کرنے سے ایک جاندار جسم انعطاف سے محفوظ ہو جاتا ہے۔ تیسری صدی قبل سے ہی یہ عقیدہ نمودار ہوا تھا کہ سانس لینے کے عمل پر قابو پانے سے عمر دراز ہوتی ہے۔ ٹاؤازم (Taoism) نے سانس لینے کی تکنیک کو فروغ دیا تو کیمیا گری نے اسی مقصد کو سامنے رکھ کر کیمیا حیات تیار کرنے کی کوشش کی اور بالآخر عمر دراز کرنے کا فن ایک سائنسی شکل اختیار کر گیا جس میں جیس دم (سانس پر قابو) خاص خاص ورزشوں اور جنسی خواہشات پر قابو، غذا اور مختلف کیمیا حیات کے استعمال کی تفصیلات سے بحث کی جاتی تھی اور مختلف قاعدے مقرر کیے جاتے تھے۔

یونان میں سائنس کے بارے میں عام طور پر یہ تسلیم کیا جاتا ہے کہ اس کا آغاز تھالس (Thales)

(۶۴۰ - ۵۴۶ ق م) سے ہوتا ہے۔ ایشیائے کوچک کے ایک مقام ملیش کا باشندہ تھا۔ سوداگری اس کا پیشہ تھا اور اس ضمن میں یہ مصر و بابل جایا کرتا تھا۔ مصر میں یہ ریاضی سے اور بابل میں فلکیات سے روشناس ہوا۔ علم ہندس میں اس نے بعض نئی باتیں دریافت کیں اور ابتدائی ریاضی میں بھی اس نے بعض اضافے کیے۔ تھالس اور اس کے رفقاء نے مثبت مستطیل منشور اور گولوں کے بارے میں عام قاعدے معلوم کرنے میں کامیابی حاصل کی۔ اگرچہ قدیم زمانے میں مصری ان ہندسی شکلوں سے واقف تھے بلکہ ان کو بعض مقاصد کے لیے عملاً استعمال بھی کرتے تھے لیکن ان شکلوں میں عام قاعدے مرتب کرنے کی طرف انھوں نے توجہ نہیں دی تھی۔ تھالس پہلا شخص ہے جس نے قدرتی مظاہر کی توجہ سے لیے بے بنیاد عقائد اور توہمات سے مدد لینے کے طریقے کو رد کیا اور اس نتیجہ پر پہنچا کہ قدرتی مظاہر کا باعث قدرتی اسباب ہی ہوتے ہیں۔ تھالس کا یہ سب سے بڑا کارنامہ ہے جو سائنسی علوم کے مطالعہ کا نقطہ انقلاب قرار دیا جاسکتا ہے۔

مصریوں اور اہل بابل کا خیال تھا کہ کائنات تین عناصر سے بنی ہے پانی، ہوا اور مٹی اناکسی مانڈر (Anaximander) (۶۱۱ - ۵۴۴ ق م) نے جو تھے عنصر آگ کا اضافہ کیا۔ فیثاگورس (Pythagoras) (۵۸۲ -

۵۰۰ ق م) نے ریاضی میں بعض اہم اضافے کیے۔ فیثیوں، یہودیوں اور یونانیوں میں عددوں کو ظاہر کرنے کے لیے حروف کے استعمال کا رواج تھا۔ فیثاگورس اور اس نے شاگردوں نے اس خیال کو فروغ دیا کہ عدد خود اپنا ایک آزادانہ وجود رکھتے ہیں۔ انھوں نے ریاضی کا جس کے معنی ابتدا میں صرف یکے کے تحت عددوں کے ساتھ خاص رشتہ جوڑا۔

اس نے متاثر کیا۔ چین میں بھی تقریباً چار ہزار سال قبل ایک ترقی یافتہ چین تمدن موجود تھا۔ اس زمانہ کے کاریگروں نے کانسہ سے

مختلف ظروف، آرائشی سامان وغیرہ بنائے میں بڑی مہارت حاصل کرنی تھی۔ علم زراعت اور علم الادویہ میں کافی ترقی ہوئی تھی۔ ان علوم کا ادا آدم شیئن نوہنگ (Shen Nong) سمجھا جاتا ہے۔ چین کی سب سے قدیم سائنسی کتاب وائنگ (۱۲۰۰ ق م) سے منسوب کی جاتی ہے۔ اس کتاب کا نام اکی کنگ (Yi King) ہے جس کے معنی "تغیرات کی کتاب" ہیں۔ اس میں فلسفیانہ انداز میں ثنویت (Dualism) تمام چیزوں کی ابتدا، کائناتی قوتوں نروماہ، طاق وجفت وغیرہ کا ذکر ہے اور بتایا گیا ہے کہ کس طرح ان میں ادبی کش مکش جاری ہے۔ ایک دوسری کتاب شوکنگ (Shu King) میں عناصر اربعہ، پانی، آگ، لکڑی، دھات اور مٹی کا بیان ہے جو مسلسل آسمان اور زمین کے درمیان سرگرداں ہیں۔ یہ الفاظ دیگر ان کے ایک دوسرے میں تبدیل ہوتے رہتے کا ایک نہ ختم ہونے والا چکر ہے۔ (۵۰۰ - ۲۰۰ ق م) کے زمانہ میں علم طب میں کافی ترقی ہوئی۔ اس زمانہ کے چین اطباء اندرونی ادویہ کے استعمال اور ان کے اثرات سے واقف ہو چکے تھے اور ایک مخزن الادویہ (Materia Medica) بھی تیار کر لی تھی۔ چنانچہ جنگ چینگ

(Chiang Chung Ching) کو (۱۵۲ - ۲۱۹ عیسوی) چینی بقراط (Hippocrates) مانا جاتا ہے۔ اس نے دمہ اور بکھر (Dysphoea) شدید دم خنجر (Laryngitis) کے لیے الفیڈر (Ephedra) کا استعمال جوہر کیا۔ آج بھی یہ دوا انہی امراض کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔

فلکیات میں بھی چین علماء کافی معلومات رکھتے تھے۔ اہم تارامندول سے یہ واقف تھے۔ پانچ سیاروں عطارد، زہرہ، مریخ، مشتری اور زحل کا ان کو علم تھا۔ انھوں نے سورج، چاند اور سیاروں کی گردشوں کا بھی حساب لگایا تھا۔ ۴۰۰ - ۳۲۱ ق م زمانہ کے لوہے کے سانچہ برآمد ہوئے ہیں جو اس زمانہ میں زراعت کے لیے پہلے 'کھرپے' اور کھارڑی بنانے کے لیے استعمال کیے جاتے تھے۔ ۲۰۰ ق م اور ۴۴۴ عیسوی کے زمانہ میں فولاد تیار کیا جاتا تھا اور یہ زراعت کے اوزار اور تنواریوں کی تیاری میں استعمال ہوتا تھا۔ قدیم زمانہ کے چینی دھات کاری جانتے تھے۔ کانسہ سے مختلف چیزیں تیار کرنے کے علاوہ یہ پیشے بھی واقف تھے اور اس کے لیے درکار جست اس کی کچھ دھات سے حاصل کرنے کا طریقہ بھی انھیں معلوم تھا۔ بارہ سے بھی یہ واقف تھے۔ ان کو معلوم تھا کہ شگرفت سے کس طرح پارہ اور گندھک حاصل کی جاسکتی ہے اور ان دو اشیاء سے کس طرح دوبارہ شگرفت تیار کیا جاسکتا ہے۔ ۶۰۰ عیسوی میں یہاں پورسلین تیار کیا جانے لگا تھا۔ تیسری اور پانچویں صدی کے درمیان یہاں مہارت اور صنعت و حرفت میں کافی ترقی ہوئی جس کے نتیجہ میں سائنس اور فنون میں بھی کافی ترقی ہوئی۔ شوچنگ پانچ (۳۲۹ - ۵۰۰ عیسوی)

مادہ کو اسی طرح مختلف شکلیں دی جاسکتی ہیں جس طرح ایک سنگ تراس چھر کے مختلف حصے تیار کرتا ہے۔ ان شکلوں کو بدل بدل کر نئی نئی شکلیں بنائی جاسکتی ہیں۔ ارسطو کے اس نظریہ نے ہی ایک عنصر کو دوسرے عنصر میں تبدیل کرنے کے خیال کو جنم دیا۔ ارسطو کے "عناصر" دراصل مادہ کے بنیادی خواص قرار پاتے ہیں۔ اس کے چار خواص گرمی، سردی، ترزی اور خشکی کو سب سے اہم قرار دیا۔ ان کے باہمی امتزاج سے چار اصل یا عناصر "ہوا"، پانی اور مٹی پیدا ہوتے ہیں۔ گرمی اور خشکی کے امتزاج سے آگ، گرمی و ترزی کے امتزاج سے ہوا، سردی و ترزی سے پانی اور سردی و خشکی سے مٹی پیدا ہوتی ہے۔ بعد میں ان چار مادی عناصر کے ساتھ ایک پانچویں غیر مادی شے کا اضافہ کیا گیا۔ اس کو اکاسس یا عنصر خامسہ (Quintessence) کا نام دیا گیا۔ اس نظریہ سے عناصر کی قلب ماہیت کا تصور پیدا ہوا جس نے بالآخر کیمیا گری کو جنم دیا۔ جس کا اولین مقصد ادنیٰ دھاتوں کو قیمتی دھاتوں میں تبدیل کرنا تھا۔ ارسطو کا نظریہ "عناصر" درجہ دراصل کائنات کے بارے میں اس کے تصور کا ایک حصہ تھا۔ ارسطو دائرہ اور کرہ کے ایک مکمل شکل ہونے پر زور دیتا تھا اور اسی بناء پر اس کا خیال تھا کہ قدرت کا نظام مکمل ہونے کے ناطے آسمان، زمین و فضا میں مکمل سلسلہ ہے جس کا مرکز ہماری زمین ہے۔ چنانچہ اسلوب اور سیرے جو ان فضا میں گردش ہوتے ہیں زمین کے اطراف ایک ہی رفتار سے گھومتے رہتے ہیں اور اس کائنات میں پانی، جانے والی تمام مادی اشیاء عناصر ادھر سے بنی ہوئی ہوتی ہیں اور وہ چار "بنیادی خواص" کے حامل ہوتی ہیں۔ مادہ کے بارے میں ارسطو کا خیال تھا کہ یہ مسلسل ہوتا ہے اور دیکرطیس کے نظریہ کے برخلاف سب سے بیرونی کرہ کے اندر کائنات بہتی نظر آتا۔ محدود ہے تو یہ لحاظ زمان غیر محدود۔ یہ پیدا ہوتی ہے اور فنا۔ ارسطو کو حیاتیات سے بھی کافی دلچسپی تھی یہ جانداروں کا بہت غور سے مطالعہ کرنا ان کے نمونے اور ان کے بارے میں معلومات جمع کیا کرتا تھا۔ اس نے پانچ سو سے زائد حیوانات کے بارے میں تفصیلات بیان کی ہیں۔ انڈے میں چوڑے کے بننے اور بعض دوسرے جانوروں کے نشوونما کا بھی اس نے باقاعدہ مطالعہ کیا۔ نباتات کے بارے میں بھی اس نے کافی معلومات جمع کیں۔ اس نے نباتات اور حیوانات کی جماعت بندی کی جو زیادہ تر ان کے طریق تولید پر مبنی تھی ارسطو کی اس جماعت بندی سے تقریباً دو ہزار سال تک کام لیا جاتا رہا۔ ارسطو نے اپنے مطالعوں میں جو طریقے اختیار کیے تھے وہ جدید سائنسی طریقوں سے بہت ملتے جلتے تھے۔ یونانی علما میں ارسطو کا مرتبہ بہت بلند ہے۔ یہ قدیم علما میں غالباً پہلا عالم ہے جو سائنس کے مطالعہ کے لیے مشاہدات اور تجربہ کی اہمیت پر زور دیتا تھا۔

یونان کے مشہور فارج سکندر اعظم نے چوتھی صدی قبل مسیح میں شہر اسکندریہ (مصر) آباد کیا۔ اس کے بعد اسکندریہ کے حکمرانوں نے یہاں دنیا کا سب سے بڑا عجائب گھر اور

فیثا جنورٹ کے خیالات سے متاثر ہونے والا ایک مشہور یونانی فلسفی امپیڈوکس (Empedocles) ۵۰۰ - ۴۳۰ ق.م تھا۔ اس نے بتایا کہ مادہ کی اصل چار عناصر مٹی، پانی، آگ اور ہوا ہیں اور انہی چار عناصر کے مختلف تناسبوں میں امتزاج سے کائنات کی تمام مادی اشیاء وجود میں آتی ہیں۔ اس نظریہ کے برخلاف لوسیپس (Leucippus) ۴۰۰ ق.م اور دیکرطیس (Democritus) ۴۶۰ - ۳۷۰ ق.م کے نزدیک کائنات میں جتنی بھی چیزیں پائی جاتی ہیں سب کی سب جوہروں پر مشتمل ہوتی ہیں جو اس قدر چھوٹے ذرات ہوتے ہیں کہ ان کی مزید تقسیم نہیں کی جاسکتی جوہر خالی فضا میں گھومتے رہتے ہیں۔ انھوں نے یہ بھی بتایا کہ جوہروں کو نہ پیدا کیا جاسکتا ہے اور نہ فنا کیا جاسکتا ہے۔ دیکرطیس نے یہ مفروضہ بھی پیش کیا کہ کسی ایک شے کی تمام جوہر بالکل ایک جیسے ہوتے ہیں اور مختلف اشیاء کے جوہروں کے درمیان جو فرق پایا جاتا ہے وہ صرف ان کی وضع جسامت ترتیب وغیرہ کا ہوتا ہے۔ بناوٹ کے لحاظ سے سب ایک مادہ سے بنے ہوئے ہوتے ہیں۔ اس طرح یہ قدیم ترین جوہری نظریہ ہے جس کو یونانی حکمرانے آج سے تقریباً ڈھائی ہزار سال پیش پیش کیا تھا۔ لیکن بہت کم علما نے اس نظریہ کو قبول کیا کیوں کہ علمی حلقوں میں امپیڈوکس کے نظریہ عناصر ادھر کی جوڑیں خاص طور پر ارسطو کے اس نظریہ کو قبول کر کے اس کو حیرت زدگی دینے کی وجہ سے اتنی مضبوط ہو چکی تھیں کہ اس کو اکھاڑ پھینکا آسان کام نہ تھا۔

یونانی طب پر مہر طب کا اثر تھا۔ اس کے تین مکتب تھے سب سے پرانا طب کے دو تالیف ایسولاپوس (Aesculapeus) کے مندر کے ہجاریوں کا طب تھا۔ یہ ہجاری مختلف بیماریوں کے علاج معالجہ کے لیے خاص خاص جوڑیوں استعمال کرتے تھے اور مریضوں سے بھی کام لیتے تھے۔ دوسرا مکتب فیثا جنورٹ کے شاگردوں کا تھا جو بیماریوں کا علاج کرنے سے زیادہ ان بیماریوں کے اسباب کے متعلق نظریہ پیش کرنے میں زیادہ دلچسپی رکھتے تھے۔ تیسرا مکتب ہسپراسا (Hippocrates) کے شاگردوں کا تھا جو بیماری کا علاج کرنے پر زیادہ توجہ دیتے تھے۔ اس کے ساتھ ہی بیماریوں کے بارے میں انھوں نے مختلف نظریہ بھی پیش کیے ان میں سب سے مشہور نظریہ عروق نظریہ (Humoral Theory) کہلاتا ہے اس نظریہ کی رو سے ہر جاندار جسم میں چار عروق (Humors) ہوتے ہیں جو توازن کی حالت میں رہتے ہیں۔ جب یہ توازن بگڑ جاتا ہے تو بیماری پیدا ہوتی ہے۔ اس نظریہ کے تحت علاج کی غرض سے ایسی دوائیں دی جاتی تھیں جن کے بارے میں سمجھا جاتا تھا کہ یہ اس توازن کو دوبارہ قائم کرنے میں مدد دیتی ہیں۔

یونانی مفکروں میں افلاطون اور اس کے شاگرد ارسطو ۳۸۴ - ۳۲۲ ق.م کا مقام سب سے اونچا تھا۔ ارسطو نے اپنے پیشروں کے خیالات کے پچھڑے طرز پر اس خیال کو ترقی دی کہ تمام اشیاء ایک ابتدائی مادہ سے بنی ہیں۔ اس ابتدائی مادہ کو میو (Hyle) سے موسوم کیا گیا۔ اس



ساخت میں جو فرق پایا جاتا ہے اس کا مطالعہ کرتے تھے۔ یہ انسان دماغ کے دو حصوں اصل بڑے حصہ (Cerebrum) اور چھوٹے حصہ (Cerebellum) میں منقسم ہے۔ وقت آنے والے انھوں نے دیکھا کہ انسان کے دماغ میں پسپائیاں (Cerebrum Convulsions) حیوانات کے مقابلہ میں زیادہ پیچیدہ ہوتی ہیں اور اسی فرق کو انھوں نے انسان کی ذہانت کا موجب قرار دیا۔

ارشمیدس (Archimedes) (۲۸۴ - ۲۱۲ ق۔ م اندازاً) اسکندریہ کے علمائے ایک درخشاں ستارہ کی حیثیت رکھتا ہے۔ اس کی سب سے مشہور ایجاد ارشمیدس کا پیچ (Archimedes Screw) کہلاتا ہے جو پانی کو نیچے سے اوپر اٹھانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ ریاضی میں بھی ارشمیدس نے نمایاں کام انجام دیا۔ مثال کے طور پر اس نے ثابت کیا کہ کسی دائرہ کا رقبہ ایک ایسے مثلث کے رقبہ کے مساوی ہوتا ہے جس کا قاعدہ دائرہ کے محیط کے برابر اور بلندی نصف قطر کے برابر ہو۔ اس نے دائرہ کے محیط اور قطر کے درمیان پائی جانے والی نسبت معلوم کر کے بتایا کہ اس کی اوسط قیمت  $\frac{22}{7}$  ہوتی ہے (ارشمیدس نے بتایا تھا کہ اس کی قیمت  $3 - \frac{1}{7}$  اور  $3 + \frac{1}{7}$  کے درمیان ہوتی ہے) اس نسبت کو یونانی حرف  $\pi$  (پائی) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

آخری صدی ق۔ م میں اسکندریہ سلطنت روم کا ایک حصہ بن گیا۔ اس کے باوجود یہاں یونانی سائنس کا دھڑ دھڑ رہا۔ اس کو ہم اسکندریہ کا دوسرا دور کہہ سکتے ہیں جو تقریباً دو سو برس تک قائم رہا۔ اس زمانہ کے دو مشہور سائنس دان بطلمیوس (Ptolemy) اور جالیسنوس (Galen) (۱۳۰ - ۲۰۰ م) اندازاً ہیں۔ بطلمیوس نے فلکیات اور جغرافیہ میں قابل قدر اضافے کیے۔ اس نے زمین سے جاندار کا فاصلہ محاسب کیا جو اس کی موجودہ قیمت سے بہت قریب ہے اس نے سورج کا فاصلہ بھی محاسب کیا لیکن اس کی محسوب کردہ قیمت صحیح قیمت سے بہت کم ہے۔ اس زمانہ میں فلکیات کے مطالعہ کے لیے کئی آئے استعمال کیے جانے لگے تھے۔ بطلمیوس نے "رفیق جغرافیہ" کے نام سے ایک کتاب بھی لکھی اس میں اس نے بہت سی جغرافیائی معلومات جمع کیں بطلمیوس کا ایک لحد کا نام سطح مستوی ہر زمین کی عمیدہ سطح کو ظاہر کرنے کے طریقہ کی ایجاد ہے۔ جالیسنوس کے کارناموں میں ایک بڑا کارنامہ ہے کہ اس نے نہ صرف اپنے وقت تک کی تمام طبی معلومات کو ایک جگہ جمع کیا بلکہ طب اور تشریحات میں معتد بہ اضافہ کیا۔ اس نے ایک ایسا مکمل طبقاتی نظام مرتب کیا جو سترھویں صدی اور اس کے بعد تک بھی تسلیم کیا جاتا تھا۔ اس نظام میں ہوا کے علاوہ تین قسم کے "ارواح" (Spirits) کا رخصسہ رہا ہوتا تھا۔ زندگی کا دارومدار ہوا پر ہوتا ہے جو سانس کے ذریعہ جسم میں داخل ہوتی ہے۔ جسم میں سے پہلے پھیپھڑوں میں جاتی ہے اور وہاں سے دل کے بائیں بطن (Ventricle) میں داخل ہو کر خون میں مل جاتی ہے جس کے نتیجہ میں خون میں تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ جالیسنوس کا یہ نظام اگرچہ "تجربہ" اور "مشاہدہ" پر مبنی تھا لیکن اس میں کئی ایک غلطیاں بھی تھیں

کتب خانہ قائم کیا۔ چند ہی حصوں میں یہاں بڑے بڑے فلسفی زبانی دان اور دوسرے علمائے جمیع ہو گئے جس کا نتیجہ یہ ہوا کہ اسکندریہ نے علم و دانش کے ایک بڑے مرکز کی حیثیت اختیار کر لی۔ اس طرح ارسطو کے بعد علم و حکمت کا مرکز یونان سے اسکندریہ منتقل ہو گیا اور تقریباً ۵۰۰ سال تک اس شہر کو دنیائے سائنس کے مرکزی حیثیت حاصل رہی۔ علم ریاضی نے خاص طور پر یہاں بہت ترقی کی۔ اقلیدس (Euclid) (۳۰۰ - ۲۶۰ ق۔ م) نے اپنی مشہور آفاقی کتاب "علم ہندسہ کے مبادیات" میں لکھی۔ اس کتاب میں اس نے نہ صرف قدمائے کام کو ایک جگہ جمع کر دیا بلکہ اپنے کئی ایک جدید ہندسہ مسئلوں کا بھی اس میں اضافہ کیا۔ اقلیدس کی یہ کتاب تقریباً ۲۰۰۰ سال سے علم ہندسہ کی ایک مستند اور بنیادی کتاب کی حیثیت رکھتی ہے۔ اسکندریہ نے ماہرین فلکیات میں آرسٹارکس (Aristarchos) (اندازاً ۳۱۰ - ۲۳۰ ق۔ م) خاص طور پر قابل ذکر ہے۔ اس نے سب سے پہلے بتایا کہ زمین سورج کے اطراف چکر لگاتی رہتی ہے اور ساتھ ہی اپنے محور پر گھومتی ہے۔ اس نے یہ بھی بتایا کہ سورج کے اطراف زمین کی گردش ایک سال میں مکمل ہوتی ہے اور ایک دن میں یہ اپنی محوری گردش مکمل کر لیتی ہے۔ اس نظریہ کو جو ایک انقلابی نظریہ کی حیثیت رکھتا ہے رد کر دیا گیا۔ تقریباً دو ہزار سال بعد پولستانی سائنس دان کوپرنیکس (Copernicus) نے اس سے ملتا جلتا نظریہ پیش کیا اور اب سورج کے اطراف زمین کی گردش اور اپنے محور پر زمین کا گھومنا ایک مسئلہ حقیقت ہے۔ آرسٹارکس نے پہلی دفعہ زمین سے چاند اور سورج کے فاصلوں کی پیمائش کی۔ اس کے تخمینہ کی رو سے چاند زمین سے جتنی دور ہے سورج اس سے ۱۸ گنا دور ہے۔ اس کا تخمینہ درست نہیں ہے۔ موجودہ حساب کی رو سے چاند اور زمین کے درمیان فاصلہ سے زمین اور سورج کے درمیان فاصلہ تقریباً  $384,000$  گنا زیادہ ہے۔ ایراتوسس (Eratosthenes) (اندازاً ۲۷۶ - ۱۹۳ ق۔ م) نے جو اپنے زمانہ کا سب سے بڑا عالم سمجھا جاتا تھا زمین کی جسامت کی پیمائش کی۔ ہپارکس (Hipparchus) جو مستدیم زمانہ کا سب سے بڑا ماہر فلکیات تھا جزیرہ رھوڈس کا رہنے والا تھا۔ اس نے زمین کی پیمائش کی۔ رھوڈس میں دنیائے سب سے بڑی رصدگاہ قائم ہوئی۔ ہپارکس نے علم حثلث کو بھی کافی ترقی دی اور اسٹارکس کے پیمائش کی اصلاح کی۔ علم طب میں اسکندریہ کے سائنس دانوں نے کافی اضافہ کیا۔ انھوں نے معلوم کیا کہ دومی دماغ (Blood Vessels) دو قسم کے ہوتے ہیں۔ شریان اور ورید۔ انھوں نے یہ بھی دیکھا کہ شریاں لال اور وریدوں میں یہ فرق ہوتا ہے کہ لال لڑکھڑکتی رہتی ہیں لیکن دل کی حرکت سے اس عمل کا تعلق معلوم کرنے میں یہ ناکام رہے۔ انھوں نے یہ خیال کیا کہ دھڑکن خود شریاں کا اپنا فعل ہے۔ انھوں نے عصبی نظام کا بھی تفصیل سے مطالعہ کیا۔ ان کا خیال تھا کہ اعصاب خالی نلیاں ہوتی ہیں جن کے اندر عصبی مائع بہتا رہتا ہے۔ اسکندریہ کے طبیب انسانی جسم پر جراحی کا عمل بھی کیا کرتے تھے اور انسان اور حیوانات کے جسم کو تراش (Dissect) کر ان کی

جو اپنے زمانے کا ایک بہت مشہور طبیب تھا شش میں دورانِ خون کو دریافت کیا اور تفصیل کے ساتھ جینوں میں سے خون کے گزرنے کے عمل کو بیان کیا۔ عرب اہل عمل جراحی سے بھی واقف تھے اور علم جراحی میں بھی انھوں نے مفید اضافے کیے۔

قرطبہ اور ٹولیدو (ہسپانیہ) میں عرب علمائے فلکیات اور نجوم کے مطالعہ کے مرکز قائم کیے۔ ۱۰۸۰ء میں ٹولیدو میں ستاروں کے مقام کا تعین کرنے والے جدول تیار کیے گئے۔

ہندوستان میں ریاضی نے کافی ترقی یافتہ شکل اختیار کر لی تھی۔ یونانیوں نے بھی اس کو کافی ترقی دی اور دنیائے اسلام کے علمائے انہی مافذوں سے استفادہ کیا اور اس میں مزید اضافے کیے۔ انھوں نے ہندوستان کے ہندسوں کے نظام کو اپنا جو بعد میں عربی ہندسے کہلائے جانے لگے۔ ازمنہ وسطیٰ میں سب سے مشہور ریاضی داں ایرانی نژاد محمد بن موسیٰ الخوارزمی تھا۔ اس کی خبرہ آفاق کتاب "الجبر والمقابلہ" ہے۔ انگریزی لفظ الجبرا اسی عربی لفظ سے لیا گیا ہے۔ عربوں نے علم مثلث اور مناظریات میں گراں قدر اضافے کیے۔

علم کیمیا کی ترقی میں دنیائے اسلام کا بہت بڑا حصہ ہے۔ کیمیا کے بارے میں مصری باہلی اور یونانی ذرائع سے حاصل ہونے والے علم کیمیا سے پورا پورا استفادہ کیا گیا۔ جابر بن حیان عربوں کا سب سے بڑا کیمیا داں تھا۔ عربوں نے علم کیمیا کی اصولوں کو ترقی دی اور یہ اصول بعد میں صدیوں تک یورپ میں رائج رہے۔ انھوں نے کئی صنعتی عملوں کے پرنسپل طریقیہ معلوم کیے اور ساتھ ہی ان اعراض کے لیے آلات بھی بنائے۔ الرازی نے جو اپنے وقت کا سب سے بڑا ماہر کیمیا تھا کیمیا کی تجربہ گاہ قائم کرنے کے بارے میں مفید تجاویز پیش کیں۔ غالباً پہلا شخص ہے جس نے اس اہم ضرورت کی طرف توجہ دلائی۔ صنعتی فنیہ

(Manufacturing Technology) اور کیمیا کی آلات بنائے گئے اور ان کے استعمال میں بہت ترقی کر لی گئی تھی اور یہی صنعتی فنیات اور کیمیا کی آلات جدید کیمیا کے نشوونما اور ترقی میں مدد و معاون ہوئے۔

کافذی دریافت کا سہرا چینوں کے سرسے عربوں نے کافذ سازی کے فن کو بہت ترقی دی اور اہل یورپ نے انہی سے یہ فن سیکھا۔ کافذی ایجاد تاویج انسان کا ایک انقلابی نقطہ قرار دیا جاسکتا ہے۔ علم کیمیا کی اشاعت کا یہ سب سے بہتر ذریعہ ہونے کی وجہ سے اس کی ایجاد اور بڑے پیمانہ پر اس کی تیاری کے طریقے دریافت ہو جانے کے بعد علم و حکمت کی ترقی اور پھیلاؤ کی رفتار بہت تیز ہو گئی۔ ازمنہ وسطیٰ کا مشہور جغرافیہ داں الادریس تھا۔ اس کا سبیل کے بادشاہ راجہ روم کے دربار سے بہت عرصہ تک تعلق رہا۔ اس نے جغرافیہ کی ایک قاموس مرتب کی جو "کتاب راجہ" کے نام سے مشہور ہے۔ اس قاموس میں اس نے بتایا کہ زمین گول ہے۔ اس طرح ادریس نے کولمبس سے ۳۰۰ سال پہلے اس حقیقت کو معلوم کر لیا تھا۔

یورپ میں سائنس کے دوسرے دور کا آغاز انہی رعوں صدی

اس کے باوجود کئی صدیوں تک فعلیات کے مطالعہ کی بنیاد اسی نظام پر رہی۔ یونانی دانشوروں کے مورخین نے پہلی وندہ سائنسی علوم کے مطالعہ میں تجربہ اور مشاہدہ کی اہمیت کو محسوس کر کے اس طریقے سے کام لینا شروع کیا۔ قدیم زمانہ میں زیادہ تر خلق قیاس معروضوں اور نظریوں پر تکیہ کیا جاتا تھا۔ تجربہ اور مشاہدہ کا اس میں بہت کم دخل ہوتا تھا۔ اس طرح یونانی علماء نے سائنس کے مطالعہ کے لیے سائنسی طریقہ کی داغ بیل ڈالی۔

**ازمنہ وسطیٰ میں سائنس کی ترقی** (۱۱۰۰ء تا ۱۵۰۰ء) دنیائے سائنس کا

ساتھ یونانی سائنس گوشت گرمائی میں چلی تھی اور مغرب میں کئی صدیوں تک علم و حکمت کے دلدازے تقریباً بند ہو گئے۔ یونانی سائنس کے قیمتی ورثہ کا کچھ حصہ محفوظ رہ گیا۔ اسی کی وجہ یہ ہوئی کہ خطوری جیسائیوں نے جن کا شمار عربین میں ہوتا تھا اس کا ترجمہ سریانی زبان میں کیا اور انھوں نے ایران میں سائنس و طب کے مرکز قائم کیے اور جب ظہور اسلام کے بعد عرب کے ہادیہ نشین ایک طاقتور قوم کی حیثیت سے ابھرے اور اپنے انقلاب آفرین دین و سماجی نظام کے ساتھ اپنی سلطنت کو انیسویں صدی تک دیکھتے دیکھتے ہسپانیہ سے وسطی ایشیا تک وسعت دے دی تو اس عظیم سلطنت کی چو دنیائے اسلام کے نام سے موسوم کی جاتی ہے عربی مشترک زبان قرار پائی اور ساتھ ہی اسلامی تمدن کو بھی ایک مشترک تمدن کی حیثیت حاصل ہو گئی۔ اس کا نتیجہ یہ ہوا کہ سریانی زبان سے یونانی علم و حکمت کے خزائن عربی زبان میں منتقل ہو گئے اور بہت جلد بغداد (عراق) قاہرہ (مصر) اور قرطبہ (ہسپانیہ) علم و حکمت کے مرکز بن گئے جہاں اطراف و اکنان عالم سے خاص طور پر یورپ کے علماء اور طلباء حصول علم کے لیے جمع ہوتے تھے۔ اس طرح عربی سائنس کا اصل مافذ یونانی سائنس ہے۔ اس اسلامی دنیا کے سائنس دانوں نے خاص طور پر کیمیا، ریاضی اور طب میں پیش بہا اضافے کیے۔ اسلامی سائنس دانوں نے بھی یونانیوں کی طرح قاموس جیسی عظیم کتابیں مرتب کیں۔ ان کتابوں میں کسی علم کے بارے میں اس وقت تک کا تمام معلوم مواد جمع کر دیا جاتا تھا۔ الرازی ۸۶۵ء - ۹۲۵ء کی طب پر کتاب "المعادی" جامع تصنیف ہے۔ ابن سینا ۹۸۰ء - ۱۰۳۷ء عیسوی کی "قانون طب" صدیوں تک یورپ میں ایک مستند کتاب کا درجہ رکھتی تھی اور طب یونانی

میں اب تک اس کی جہتیت برقرار ہے ایک اور مشہور کتاب قانون منظریات (Optical Thesaurus) ہے جس کا مصنف ابن الحاتم ۱۰۳۹ء (اندرائ) ہے یہ کتاب کئی صدیوں تک نہ صرف دنیائے اسلام بلکہ یورپ میں بھی ایک میٹاری دسی کتاب کی حیثیت سے پڑھائی جاتی تھی۔ الرازی اور ابن سینا نے ہماروں کے علاج کے لیے کئی ایک طریقے ایجاد کیے اور بہت سی نئی دواؤں کا بھی پتہ لگایا۔ ان دواؤں میں سے اکثر جڑی بوٹیاں تھیں جو اب تک بھی خاص طور پر طب یونانی میں استعمال کی جاتی ہیں۔ الرازی نے سب سے پہلے چیچک اور عسبر یا گوہری (Measles) میں فرق معلوم کیا۔ ابن النافس ۱۲۰۰ء - ۱۲۸۸ء عیسوی نے

ریاضی میں انھوں نے بہت کم اضافہ کیا۔ عربی ہندسوں کو تیرھویں صدی کے آغاز میں اختیار کیا گیا۔ قطب نما کی مدد سے کسی ایک نئے تجربے کیے گئے۔ ریاضی کی مدد سے کروی جہدہ میں فوٹا راستہ متعین کیا گیا۔ ایک بہت وسیعہ فلکیاتی گھڑی بھی بنائی گئی۔ میکانیات میں کافی کام ہوا۔

یونان اور دنیائے اسلام میں جو سائنسی کام ہوا اس کے مقابلہ میں یورپ میں دو تین سو سال تک جو بھی کام ہوا وہ بہت معمولی تھا۔ بعض حلقوں کا یہ خیال کہ جدید سائنس کا آغاز یورپ میں ہوا درست نہیں ہے۔ حقیقت یہ ہے کہ دنیائے اسلام کی سائنس اور اس کے توسط سے یونانی سائنس کی بازیافت اس کے مبدا و ماخذ ہیں۔ یہ ضرور ہے کہ جدید سائنس کی ترقی یافتہ عملی فلکیات (Empirical Technology) اور سائنسی حقائق کو بہتر طریقہ سے پیش کرنے کا سہرا ازمنہ وسطی کے یورپی مؤرخین اور سائنس دانوں کے سر ہے۔

## یورپ کا نشاۃ ثانیہ اور جدید سائنس کا عروج

پندرھویں کے اختتام تک افلاطون، ارسطو اور بعض دوسرے یونانی دانشوروں کی اکثر تعینفات و تالیفات کے راست یونانی زبان سے لاطینی زبان میں ترجمہ دستیاب ہونے لگے تھے اور سو گھوس صدی کے وسط تک یونانی زبان کا سارا قابل حصول مواد جمع کر لیا گیا تھا۔ مادی دنیا کے بارے میں ازمنہ وسطی کے تصورات یونانی حکما خاص طور پر ارسطو کے تصورات و نظریات پر مبنی تھے۔ ان تصورات کو ایک نئی زندگی عطا ہوئی۔

سو گھوس صدی کے وسط تک چھاپے کی مشین ایجاد ہوئی۔ اس مشین کی ایجاد کا نتیجہ یہ نکلا کہ کتابوں کی طباعت و اشاعت میں بے حد اضافہ ہو گیا۔ خاص طور پر قدیم قلمی نسخے جو گورنمنٹ میں بڑے ہوئے تھے زبرد طباعت سے آراستہ کیے گئے۔ اس طرح علم کا تیز رفتاری سے پھیلاؤ شروع ہوا جس کے نتیجہ میں سائنس دانوں اور دیگر طالبان علم میں نئے نئے تجربے کرنے اور قدرت کے مظاہر کو سمجھنے کا ایک نیا جوش پیدا ہو گیا۔ یورپ کا یہ زمانہ نشاۃ ثانیہ کا دور کہلاتا ہے۔ ۱۵۴۳ء میں دو معرکتہ الائن کتابیں نکلی گئیں۔

کوپرنیکس نے "اجرام فلکی کی گردشیں" *De revolutionibus* Orbium Coelestium نامی کتاب لکھی اور انڈریاس ویسیلی نے جہم انسانا کا ساختہ *De Humani Corporis Fabrica* لکھی۔ کوپرنیکس نے اپنی کتاب میں پر نظر پہلوں کا کہ زمین سورج کے اطراف گھومتی ہے یہ نظریہ جس کو سب سے پہلے اسٹارکس نے پیش کیا تھا نظام شمسی کے جدید نظریہ کی بنیاد قرار پاتا ہے۔ اس نظریہ کی رو سے سورج نظام شمسی کا مرکز ہے اور زمین بھی دوسرے سیاروں کی طرح ایک سیارہ ہے اور یہ سب سورج کے اطراف دائری مدار پر گھومتے رہتے ہیں۔ کوپرنیکس کا نظریہ ایک جراثیمندانہ نظریہ تھا کیوں کہ یہ تمام مسند تصورات و نظریوں کی نفی کرتا تھا۔ ویسے اس نظریہ میں کئی ایک غائبیاں تھیں خاص طور پر یہ مغروضہ کہ سورج کے اطراف سیارے دائری مدار پر گھومتے ہیں درست نہیں تھا تاہم اس نظریہ کو بنیاد بنا کر بعد

عیسوی میں عربی کتابوں کے لاطینی زبان میں ترجموں کے ذریعہ سائنسی علوم سے اہل یورپ واقف ہوئے۔ ترجموں کا یہ سلسلہ تقریباً تین سو سال تک جاری رہا عربی کتابوں کے ترجموں کے لیے بالعموم یہ طریقہ اختیار کیا جاتا تھا کہ عربی کتاب میں کوئی ڈیڑھ لے جاتی جاتیں۔ وہاں ہسپانوی زبان میں ان کا ترجمہ پڑھا جاتا اور لاطینی زبان میں اس کو قلم بند کر لیا جاتا۔ سبیل پیروائس اور ملک شام میں بھی عربی کتابوں کے لاطینی زبان میں ترجمے کیے گئے۔ ازمنہ وسطی میں لاطینی زبان زیادہ ترقی یافتہ نہیں تھی۔ چنانچہ اس میں سائنسی اور فنی اصطلاحات موجود نہیں تھیں۔ اس لیے مترجمین نے ابتدا میں عربی اصطلاحات کو ہی لاطینی زبان میں من و عن استعمال کیا۔ ان ترجموں میں ستاروں، کیمیائی اشیا، مختلف آلات، پودوں اور مختلف اعضاء جسمانی کے نام زیادہ تر عربی ہی تھے۔ رفتہ رفتہ ان کو بدل دیا گیا۔ اب بھی کئی یورپی زبانوں میں بعض عربی اصطلاحات درج ہیں۔ صلیبی جنگوں نے بھی یورپ کے عیسائیوں کو مسلمانوں سے واقف کرایا اور ان کے علم و حکمت سے واقف ہونے کا موقع فراہم کیا۔ اس کے علاوہ چین اور دنیائے اسلام سے بعض ایجادات جیسا کہ بارود، کاغذ، قطب نما اور جہاز رانی کے آلات کا یورپ پہنچنا تجارت کے سلسلہ میں ان ترقی یافتہ ممالک سے رابطہ اور اس کے نتیجہ میں فکر و نظر میں وسعت پیدا ہونا وہ اسباب و علل تھے جو یورپ میں علم و حکمت کے اچھا باعث ہوئے۔ اسی زمانہ میں یورپ میں کئی ایک یونیورسٹیاں قائم ہوئیں۔ انگلستان میں آکسفورڈ اور کیمبرج، فرانس میں پامہ بیرسس اور اٹلی میں پڈوا (Padua) اور بولونا کی جامعات، ان جامعات کا سائنس کے مطالعہ اور اس کی ترقی میں بہت بڑا حصہ تھا یہاں علما اور طالبان علم کی ایسی جماعتیں بن گئیں جن کا مشغلہ صرف یہ تھا کہ علم حاصل کیا جائے اور اس کو آنے والی نسلوں کے لیے محفوظ کیا جائے۔

اس زمانہ میں بعض سائنس دان سائنسی حقائق کو ثابت کرنے میں تجربوں کی اہمیت پر زور دیتے تھے۔ ان میں قابل ذکر روبرٹیکن (انگلستان) اور فینوڈوک آف فرانی برگ (جرمن) ہیں۔ بعض ماہرین تشریحات نے پرانے نظریوں پر تنقید کرنے کی بجائے انسانی جسم کو چیر کر راست مشاہدہ کرنے کو ترجیح دی اور اس طرح اس علم میں معتد بہ اضافہ کیا۔ ازمنہ وسطی میں کلیسا کے علمائے بھی کائنات کے بارے میں ارسطو کے فلسفہ کے مطابق علم کو منظر کرنے اور اس میں وسعت دینے کی کوششیں کی کیں کہ ارسطو کے نظریہ نظام سمیت کے اہم معتدات سے نہیں ٹکراتے تھے۔ اسی وجہ سے اس کو کلیسا نے قبول کر لیا تھا۔ اس کا نتیجہ یہ ہوا کہ اس زمانہ میں سبھی سائنس دان کے لیے ان نظریوں سے لوگروانی محال ہو گئی تھی۔ اگر کوئی اس کی جسارت کرتا تو کلیسا کی مذہبی عدالتیں اتنااد کا الزام چاند کر کے موت کی سزا دیتی تھیں۔ یہ یورپ کا تاریک دور کہلاتا ہے۔ اس صورت حال کا بہت عرصہ تک سائنس کی ترقی پر منفی اثر رہا۔

اس زمانے میں کئی میدانوں میں نئی نئی دریافتیں ہوئیں اور بعض مفید ایجادات بھی ہوئیں۔ فلکیات میں نئے جدول بنائے گئے۔ خاص

جیوا جے یا پروٹوزوا (Protozoa) کہتے ہیں۔ اس نے پہلی مرتبہ خوردبین میں دیکھا کہ خون میں سرخ خلیے یا جیسے پائے جاتے ہیں۔

رابرٹ ہک نے خوردبین میں پودوں کا امتحان کر کے بتایا کہ نباتی جسم چھوٹی چھوٹی اکائیوں کے ایک سلسلہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان اکائیوں کو اس نے خلیوں کے نام سے موسوم کیا۔ مترجہوں صدی کا سب سے مشہور سائنس دان سر آنتھونی لیوٹن ہے۔ اس کے مشہور کارناموں میں زمین کی کشش ثقل کا نظریہ، نور کا نظریہ، مادہ کی ذراتی ساخت کا نظریہ اور حرکت کے کچے ہیں۔ لیوٹن نے اپنی سائنسی تحقیقات کا آغاز نور کے مطالعہ سے کیا تھا۔ اس نے مشنور کے ذریعہ سورج کی روشنی کا مطالعہ کر کے بتایا کہ سفید روشنی دراصل سات مختلف روشنیوں کے ملنے سے بنتی ہے۔ نیوٹن کی مشہور تالیف "طبیعی فلسفہ کے راضیاتی اصول" (Principia) ہے۔ یہ کتاب ۱۶۸۷ء میں شائع ہوئی تھی۔

سترہویں صدی کا مشہور کیمیا داں رابرٹ بائل (۱۶۴۶ء - ۱۶۹۱ء) تھا۔ یہ پہلا شخص تھا جس نے علم کی خاطر کیمیا کا مطالعہ کیا۔ ادنیٰ دھاتوں کو سونے میں تبدیل کرنے کی نیت سے بائل کیمیا جات اور دوا میں تیار کرنے کے ارادہ سے۔ اس نے کیمیا کے مطالعہ کے لیے تجرباتی طریقوں پر سختی سے عمل کرنے کو رائج کیا اور اسطو کے نظریہ عناصر اور کیمیا گروں کے عناصر اربعہ کے نظریوں کو غلط ثابت کر دکھایا۔ اس نے بتایا کہ دھاتوں سے کسی طریقہ سے بھی ان "عناصر" کو حاصل نہیں کیا جاسکتا اور نہ سونے سے پارہ یا گندھک حاصل کی جاسکتی ہے۔ (قدیم زمانہ میں یہ خیال کیا جاتا تھا کہ پارہ اور گندھک کے امتزاج سے سونا بنتا ہے)۔ اس نے سب سے پہلے کیمیائی عکری تفریق بیان کی۔ اس نے بتایا کہ عصر ایک ایسی مادی شے ہے جس کو کسی معلوم طریقہ سے دوا دو سے زیادہ سادہ اشیاء میں تقسیم نہیں کیا جاسکتا۔ رابرٹ بائل کا کام جدید کیمیا کا نقطہ آغاز مانا جاتا ہے۔

سترہویں صدی کی تحقیقات کا نتیجہ یہ نکلا کہ اس صدی کے وسط تک اسطو کی طبیعیات اور علم کا نفاذ کا خاتمہ ہو گیا۔ دورین کی ایجاد نے اس تصور کو بھی غلط ثابت کر دیا کہ زمین اجرام فلکی میں مرکزی حیثیت رکھتی ہے۔ مادہ کی مابہیت کے بارے میں ایک نئے تصور نے جنم لیا۔ معدنیات کے بارے میں معلومات کے اضافہ اور فنیات کی ترقی کے باعث کیمیا گری کی جگہ علم کیمیا نے لے لی۔ طبیعی علوم میں تجربوں اور مشاہدوں سے حاصل ہونے والے نتائج کو ریاضی کی رقموں میں ظاہر کرنے کے رجحان میں اضافہ ہوا۔ حیاتیاتی علوم میں اسطو کے طریقوں سے کام لے کر حیوانات اور نباتات کی جماعت بندی کی گئی۔ سترہویں صدی کے ختم ہونے تک سائنسی علوم نے اس قدر ترقی کر لی تھی کہ ان کو مختلف شعبوں میں تقسیم کرنا ناگزیر ہو گیا۔ ان کے دو بڑے شعبے بنائے گئے۔ طبیعی علوم اور حیاتیاتی علوم۔ یہ شعبہ بھی خود اتے وسیع ہیں کہ ان کی بھی تقسیم در تقسیم ضروری ہو جاتی ہے۔

اٹھارہویں صدی میں اکثر سائنسی علوم میں **اٹھارویں صدی** تجربوں کے ذریعہ نئی نئی معلومات کا اضافہ ہوا۔ اس صدی میں خاص طور پر طبیعیات میں بہت کام ہوا۔ اس زمانہ کے ماہرین

کے ماہرین فلکیات نے نظام شمسی کی ایک صحیح تصویر بنائے میں کامیابی حاصل کی۔ دیہائیس کی کتاب جس کی اشاعت کو پرنسپس کے کتاب کے چند مہینوں بعد ہی ہوئی تھی پہلا اہم سائنسی رسالہ سمجھا جاسکتا ہے کیوں کہ اس رسالہ میں اس نے وہی طریقے اختیار کیے جو آج کل سائنسی رسالوں اور مقالوں میں اختیار کیے جاتے ہیں یعنی ذاتی تجربوں اور مشاہدوں کی بنا پر اخذ کردہ نتائج کو اس میں جمع کیا گیا اور تو ایجا ذکرہ تصویر بنانے کے فن سے کام لے کر انسانی اعصاب کی سہ ابعادی تصاویر کے ذریعہ وضاحت کی گئی۔

ان دو کتابوں کی اشاعت سائنسی انقلاب کا باعث ہوئی۔ ہم کہہ سکتے ہیں کہ ۱۵۴۳ء سے سائنسی انقلاب کا سال اور یورپ میں جدید سائنس کا نقطہ آغاز ہے۔

**سترہویں صدی** سترہویں صدی میں جدید سائنس کی نشوونما و ترقی پر ایک طائرانہ نظر ڈالی جائے

تو معلوم ہوتا ہے کہ اس صدی میں بہت کچھ کام ہوا۔ اس صدی کی ابتداء میں گلیلیو (Galileo) نے ایک ایسی دوربین تیار کی جو بہت دور دراز اجسام کو بہت بڑا کر کے دکھا سکتی تھی۔ جب گلیلیو نے اپنی دوربین کا رخ چاند کی طرف موڑا تو اس نے دیکھا کہ چاند کی سطح صاف و مشغاف نہیں ہے۔ جیسا کہ زمین سے یہ دکھائی دیتا ہے بلکہ اس کی سطح پر بڑے بڑے پہاڑ اور غاریں۔ اس نے یہ بھی دیکھا کہ مشتری سیارہ کے خود اپنے چاند ہیں جو اس کے اطراف اسی طرح گھومتے رہتے ہیں جس طرح کہ چاند زمین کے اطراف گھومتا ہے۔ کپلر (Kepler) نے یہ بھی معلوم کیا کہ کہکشاں (Milky Way) بہت سے تاروں کا ایک مجموعہ ہے گلیلیو نے مرکب خوردبین بھی تیار کی۔ اس ایجاد کے بعد ایسے چھوٹے چھوٹے ذرات اور اجسام کو دیکھنا ممکن ہو گیا جن کو سادہ آنکھ نہیں دیکھ سکتی۔

جرمن ماہر فلکیات جوہانس کپلر نے جو گلیلیو کا ہم عصر تھا ریاضی کی مدد سے ثابت کیا کہ سورج کے اطراف سیارے بیضوی مدار پر گردش کرتے ہیں (کو پرنسپس کے نظریہ کے برخلاف)۔ سیاروں کی حرکت کے بارے میں بھی اس نے قوانین مدون کیے۔ یہ قوانین آج تک فلکیات کے مطالعہ میں استعمال ہوتے ہیں اور فی زمانہ مصنوعی سیاروں کے مداروں کے تعین کے لیے ان سے کام لیا جاتا ہے۔ اگر بڑے طبع و دیم ہاروے نے ۱۶۱۶ء میں سب سے پہلے اشکال کے ذریعہ انسانی جسم میں خون کے دوران کو وضاحت سے پیش کیا اور ۱۶۲۸ء میں اس نے اپنی کتاب

"دل اور خون کی حرکت" (De Motu Cordis et Sanguinis)

شائع کی۔ ہاروے کی ان تحقیقات نے انسانی جسم کے مطالعہ میں ایک انقلابی تبدیلی پیدا کر دی۔ یہ فنیات کا باو آدم سمجھا جاتا ہے۔ خوردبین کی ایجاد نے حیاتیات کے مطالعہ کو بہت ترقی دی۔ اینٹن فان لیون ہوک (Anton Van Leeuwen Hoch) نے خوردبین کی مدد سے

نہایت چھوٹے جانداروں کا مطالعہ کیا۔ اس نے دیکھا کہ بخار صاف و مشغاف پانی میں بہت سے چھوٹے چھوٹے حیوانات ہوتے ہیں جن کو اب

یہ عجیب بات ہے کہ علم کیمیا کو جو کیمیاگری کی شکل میں اور طب و دعات لاری کے فن کی حیثیت سے نہایت قدیم علوم میں سے ہے انھاروہیں صدی میں زیادہ فروغ حاصل نہیں ہوا۔ اگرچہ اس زمانہ میں ہوا آئیسوں پر کم کام ہوا لیکن اس زمانہ کے سائنس دانوں کی توجہ زیادہ تر دھاتوں کی صفات اور عمل احراق (جیلنے کے عمل) پر ہی مرکوز رہی۔ اس وقت کا سب سے اہم مسئلہ کچھ دھاتوں سے خاص دھات حاصل کرنا تھا۔ اس کے لیے حرارت پہنچانے یا جلانے کے عمل اختیار کیے جاتے تھے۔ اس ضمن میں ماہرین کیمیا کا یہ خیال تھا کہ کچھ دھات سے دھات کا حصول ایک طرح سے احراق کا عمل ہے۔ احراق کے بارے میں انھوں نے ایک نظریہ پیش کیا۔ اس نظریہ کی رو سے ہر مادی شے میں ایک چیز کا فلاسٹین (Phlogiston) موجود ہوتا ہے۔ جب کسی شے کو جلاتے ہیں تو اس میں سے فلاسٹین نکل جاتی ہے اور جسم (Calx) باقی رہ جاتا ہے۔ مثلاً تانبے کو جلاتے سے فلاسٹین نکل کر سرخ مسکوت جسم باقی رہ جاتا ہے۔

دھات (یا کوئی شے) جلانے پر جسم + فلاسٹین اس نظریہ کی رو سے جیلنے کے بعد باقی ماندہ جسم کا وزن کم ہو جاتا ہے۔ بعض صورتوں میں ایسا ضرور ہوتا ہے لیکن کئی ایک صورتوں میں باقی ماندہ شے کا وزن اصل شے سے زیادہ ہو جاتا ہے۔ اس طرح یہ نظریہ شروع ہی سے شک کی نظر سے دیکھا جانے لگا تھا اور بالآخر کیمیا کی تجزیہ و تشریح کے طریقوں کی ترقی کے بعد جب ہوائیں باقی جانے والی مختلف گیسوں کو علیحدہ کرنے اور اشیا کے جیلنے سے پیدا ہونے والی گیسوں کو علیحدہ کرنے اور ان کی شناخت کے طریقے معلوم کر لیے گئے تو فلاسٹین کا نظریہ غلط ثابت ہو گیا۔

فٹان ہلمان (Von Helmont) (۱۵۷۷-۱۶۴۳) نے سب سے پہلے ۱۶۳۰ء میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس دریافت کی۔ اس نے اس کا نام سلوسٹوٹیس رکھا یعنی "چوبی گیس" لفظ گیس اسی سائنس دان کا ایجاد کردہ ہے۔ لفظ (Chaos) سے مشتق ہے جس کے معنی بے راہ اندگی یا بد نظمی کے ہیں۔ گیس کے ذرات چوں کہ ہر وقت آزادانہ طور پر ادھر ادھر حرکت کرتے رہتے ہیں اس کی کوئی خاص شکل نہیں ہوتی اور نہ یہ کسی نسلے برتن میں رکھی جاسکتی ہے اس لیے اس کو گیس کہا گیا۔ جوزف بلیک نے سب سے پہلے ۱۷۵۱ء میں جس گیس کی تیاری اور اس کی شناخت کا طریقہ معلوم کیا وہ یہی سلوسٹوٹیس تھی۔ اس کا نام اس نے "ثابت ہوا" رکھا۔ لوانے نے ۱۷۸۲ء میں بتایا کہ یہ گیس کاربن کا ایک آکسائیڈ ہے اور اس کا نام کاربونیکیسڈ گیس رکھا۔ فان ہلمان نے سب سے پہلے ۱۶۴۸ء میں گیس پینگ (Gas Pingue) کے نام سے ہائیڈروجن کا ذکر کیا تھا۔ لیکن فان ہلم نے اس کو سب سے پہلے تیاری کیا تھا اور بعد میں ہینسری کیونڈشس (Henry Cavendish) (۱۷۳۱-۱۸۱۰) نے ہائیڈروجن تیار کر کے (۱۷۶۶ء) اس کا تفصیل سے مطالعہ کیا اور اس کا نام "اشتعال پذیر گیس" رکھا سوڈین کے سائنس دان کارل ولیم شیل نے ۱۷۷۴ء میں آکسیجن دریافت کی لیکن احراق کے عمل میں آکسیجن کے حصہ کا ان کو اندازہ نہیں تھا۔ آکسیجن کی دریافت کے چند ماہ بعد فرانسیسی

طبیعیات کے نزدیک حرارت ایک مائع تھی جو کسی گرم جسم سے سرد جسم میں منتقلی ہوتی ہے۔ انھوں نے حرارت کے اس بہاؤ کی پیمائش کے لیے آلات بھی بنائے جوزف بلیک (۱۷۲۸-۱۷۹۹) نے حرارت کے بہاؤ کی پیمائش کے لیے بہت سے تجربے کیے اور بتایا کہ مختلف اشیا کی پیش یا دہ حرارت میں ایک درجہ کے اضافہ کے لیے حرارت کی مختلف مقداریں درکار ہوتی ہیں مثلاً پانی کی کسی خاص مقدار کی پیش میں ایک درجہ کے اضافہ کے لیے حرارت کی جو مقدار درکار ہوتی ہے اس سے مختلف مقدار حرارت کی دوسری چیز جیسا کہ تانبہ کی اتنی ہی مقدار کی پیش میں ایک درجہ کے اضافہ کے لیے درکار ہوتی ہے حرارت کی اس مقدار کو اس نے نوعی حرارت سے موسوم کیا۔ یعنی حرارت کی دریافت کا سہرا بھی بلیک کے سر ہے۔ اس نے دیکھا کہ جب کسی مائع کو مسلسل گرم کیا جائے تو اس کی پیش میں اضافہ ہوتا جاتا ہے حتیٰ کہ مائع جو ش کھانے لگتا ہے اور مائع بخارات میں تبدیل ہوتا جاتا ہے۔ اس لحاظ پر پہنچنے کے بعد جو اس مائع کا لفظ جو ش کہلاتا ہے گرم کرنے کا عمل جاری رکھنے کے باوجود پیش میں اضافہ نہیں ہوتا۔ یعنی جب تک مائع بخارات میں تبدیل ہوتا رہتا ہے پیش مستقل رہتی ہے حرارت کی اس مقدار کو جو پیش میں اضافہ کے لیے مائع کو بخارات میں تبدیل کرنے میں صرف ہوتی رہتی ہے، اس مائع کی "حرارت مخفی" کہتے ہیں۔ یہ نام بھی بلیک کا ہی دیا ہوا ہے۔

انھاروہیں صدی کی سب سے اہم دریافت برقی کی دریافت ہے۔ قدیم یونانیوں کو معلوم تھا کہ جب کہسہ یا (Amber) کو خوب رگڑا جاتا ہے تو اس میں بعض اشیا کو اپنی طرف کھینچ لینے کی خاصیت پیدا ہو جاتی ہے۔ اسی طرح شیشہ، لاک، گندک اور قیمتی پتھروں میں بھی یہ خاصیت پائی جاتی ہے۔ اس کو سکونی برقی کے نام سے موسوم کیا گیا۔ انھاروہیں صدی میں سکونی برقی پر بہت سے تجربے کیے گئے اور معلوم کیا گیا کہ بعض اشیا میں سے برقی گزر سکتی ہے تو بعض میں سے نہیں گزر سکتی۔ اول الذکر کو موصل برقی اور موخر ذکر کو غیر موصل برقی کا نام دیا گیا۔ تجا من فریٹنگن کو جو امریکی مدبر ہونے کے علاوہ سائنس دان بھی تھا برقی کے مطالعہ سے بہت دلچسپی تھی۔ اس نے پتنگ اڑا کر تجربے کیے اور ثابت کیا کہ برقی شرارے اور بجلی ہر دو قدرت کے ایک ہی مظہر ہیں۔ اسی صدی کے اوائل میں برقی رو بھی دریافت کی گئی۔ دو اطالوی سائنس دانوں لنگی گلوانی (Luigi Galvani) (۱۷۳۷-۱۷۹۱ء) اور ایلساندرو وولٹا (Alessandro Volta) (۱۷۴۵-۱۸۲۷ء) نے معلوم کیا کہ دو دھاتوں کے درمیان کوئی موصل برقی ہو تو ایک دھات سے دوسری دھات کی طرف موصل برقی میں سے ہوتے ہوئے برقی بہتی ہے۔ برقی کے اس بہاؤ کو برقی رو سے موسوم کیا گیا۔ وولٹا نے برقی رو پر بہت سے تجربے کیے وہ پہلا سائنس دان تھا جو برقی مورچہ یا بیٹری بنانے میں کامیاب ہوا۔ یہ بیٹری وولٹائی انبار کہلاتی ہے۔ برقی بیٹری کی ایجاد کے بعد بہت سے سائنس دانوں نے اس کو استعمال کر کے بتایا کہ برقی رو کی مدد سے بہت سے کیمیائی حرکات تیار کئے جاسکتے ہیں۔ اس پر اتنا تحقیقاتی کام ہوا کہ آخر علم کیمیا کی ایک علیحدہ شاخ قائم ہو گئی جو برقی کیمیا کہلاتی ہے اور برقی کیمیا کی ترقی سے آخر کار مادہ کی ماہیت کو سمجھنے میں مدد ملی۔

ان میں وہی خواص پائے گئے جو منطقیات سے بتائے تھے، اس صدی میں جاندار اجسام (حیوانات و نباتات) میں پائے جانے والے مرکبات کا بھی تجزیہ سے مطالعہ ہونے لگا۔ کیمیائی اس شاخ کو جو نباتاتی کیمیا کہلاتی ہے بڑا فروغ حاصل ہوا۔ جرمن سائنس دان فریڈریش دبلر (Friedrich Wohler) (۱۸۰۰ - ۱۸۸۲ء) اور جسٹس فون لیبیش (Justus Von Liebig) (۱۸۰۳ - ۱۸۷۳ء) نے عامیاتی مرکبات کی ساخت کی وضاحت کی اور بتایا کہ نباتاتی مرکبات حجرہ بہ حجرہ تیار کیے جا سکتے ہیں۔ اس انکشاف کے بعد نئے نئے نباتاتی مرکبات تیار کیے جانے لگے جو خاص طور پر طب و خلیات اور زراعت میں استعمال کیے جانے لگے۔ اس کے ساتھ ہی جاندار اجسام کی کیمیا سمجھنے میں بڑی مدد ملی اور کیمیائی ایک نئی شاخ حیاتی کیمیا کا آغاز ہوا۔ طبیعیات میں بھی اس صدی میں کافی اہم کام ہوئے۔ نیوٹن کے زمانہ سے انٹر سائنس دانوں کا خیال تھا کہ نور چھوٹے چھوٹے ذرات پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس صدی کے اوائل میں سائنس دانوں نے خاص طور پر مابہر طبیعیات ٹامس یانگ (Thomas Yong) (۱۷۷۳ - ۱۸۲۹ء) اور فرسزل (Fresnel) (۱۸۱۸ - ۱۸۲۷ء) نے آزادانہ طور پر بتایا کہ نور موجوں کی طرح حرکت کرتا ہے۔ اب چون کہ حرکت کے لیے کسی واسطہ کا ہونا ضروری ہے لہذا یہ مفروضہ پیش کیا کہ فضا ایک بے وزن گیس جیسی شے ہے پر ہوتی ہے اس کا نام ایٹر تجویز کیا گیا۔ نور کے موجی نظریہ کا طبعیات کے بعض دوسرے واقعات پر بھی اثر پڑا۔ خاص طور پر برقی اور مقناطیس کی مابیت کو سمجھنے میں اس سے مدد ملی۔ ۱۹۳۱ء میں مائیکل فیراڈے نے برقی رو پیدا کرنے کا ایک نیا طریقہ دریافت کیا جو دونوں کے طریقہ سے بالکل مختلف تھا۔ اس نے دیکھا کہ مقناطیس کی مدد سے تاروں کے سرخوردہ میں برقی رو پیدا کی جاسکتی ہے۔ اس نے یہ بھی بتایا کہ ایک برقی روی مدد سے دوسری برقی رو پیدا کی جاسکتی ہے۔ یہ واقعہ برقی مقناطیس امال (Electro-Magnetic Induction) کہلاتا ہے۔ فیسر اوڈے کی اس دریافت سے کام لے کر بڑے بڑے برقی جنک (Generator) بسائے گئے جن کی مدد سے سستی برقی رو حاصل کی جاسکتی ہے مقناطیس کشش اور برقی مقناطی امال کی قوی سے لیے فیراڈے نے ایک نظریہ پیش کیا جو "قوت کے میدان" کا نظریہ کہلاتا ہے۔ اس نظریہ کی رو سے ایٹر میں خطوط قوت ہوتے ہیں جو دوسرے عمل جیسا کہ مقناطیس عمل کا باعث ہوتے ہیں۔ ایک اور سائنس دان کلاڈیکسول (۱۸۳۱ - ۱۸۷۹ء) نے قوت کے میدان کے تصور سے کام لے کر ایک نیا نظریہ پیش کیا جو برقی مقناطیس موجوں کا نظریہ کہلاتا ہے۔ اور پھر اس نے نور کے بارے میں بعض نظریوں کو اس نظریہ سے جوڑ کر نور کے بارے میں ایک نیا نظریہ پیش کیا جس کی رو سے نور ایک قسم کی برقی مقناطی موج ہے۔ تمام برقی مقناطیس امال کی رفتار وہی ہوتی ہے جو نور کی ہے یعنی ۱۸۶۰۰۰ میل فی سکونڈ۔ توانائی کے بارے میں انیسویں صدی کے وسط میں بعض انقلاب انگیز انکشافات ہوئے۔ سائنس دان اسس کوج میں لگے تھے کہ توانائی کی مختلف شکلوں کے درمیان آیا کوئی رشتہ

کیمیساں انطوئی لوازے (Antoine Lavoisier) نے بھی آکسیجن تیار کی اور اس نے عمل احتراق میں اور جاتی عملوں میں اس کی اہمیت کو واضح کیا۔ لوازے نے انٹارویں صدی میں کیمیا میں جو کام ہوا اس کو جمع کر کے ایک نیا کیمیائی نظریہ پیش کیا۔ اس نے اپنے تجربوں سے ثابت کیا کہ جب کوئی شے جلتی ہے تو اس میں آکسیجن شامل ہو جاتی ہے۔ احتراق کے بارے میں لوازے کا یہ نظریہ فلاسٹین کے نظریہ کے مکمل خاتمہ ہوا اور تھوڑے سے عرصہ میں فلاسٹین نظریہ کی جگہ احتراق کے نئے نظریہ نے لے لی جس کی رو سے جیلنے والی شے کے ساتھ آکسیجن ترکیب کہلاتی ہے۔ ۱۸۰۹ء میں لوازے نے اپنی مشہور کتاب "مبادیات کیمیا" شائع کی جس میں اس نے کیمیا کا ایک مکمل نیا نظام پیش کیا۔ تمام کیمیائی اتحاد کے عملوں میں ہی کیمیائی عناصر حصہ لیتے ہیں کیمیا میں لوازے کا کام انقلابی نوعیت کا ہے۔ اس لیے اس کو جدید کیمیا کا بانی کہا جاتا ہے۔ انٹارویں صدی کے ختم تک مختلف سائنسی علوم میں اس قدر ترقی ہوئی کہ جدید سائنس آگے بڑھتے بڑھتے جست لگانے کے مقام (Take Off Stage) پر پہنچ چکی تھی۔

انیسویں صدی میں علم کیمیا کو بہت فروغ حاصل ہوا۔ لوازے کے کیمیا کا نیا نظام پیش کر کے بعد بہت سے سائنس دانوں نے کیمیائی مرکبات کے بننے کے بارے میں تفصیلی مطالعہ شروع کیا اور معلوم کیا کہ کس مرکب کو خواہ کس طریقہ سے تیار کیا جائے ہر صورت میں ترکیبی عناصر ایک خاص مناسب میں ہی ترکیب کہلاتے ہیں۔ مثلاً پانی میں ہمیشہ ہائیڈروجن اور آکسیجن بہ اعتبار وزن ۸:۱ کے تناسب میں ہوتی ہیں اس طرح مستقل تناسبوں کا کلیہ دریافت کیا گیا۔ بالآخر ۱۸۰۳ء میں جان ڈالٹن نے اپنا مشہور نظریہ پیش کیا جو ڈالٹن کا جوہری نظریہ کہلاتا ہے۔ اس نظریہ کی رو سے مادہ چھوٹے چھوٹے ناقابل تقسیم ذرات پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان ذرات کو ایٹم (Atom) کا نام دیا ہے۔ ہر عنصر کے تمام جوہر یکساں ہوتے ہیں لیکن یہ دوسرے عنصر کے جوہروں سے مختلف ہوتے ہیں۔ ڈالٹن کا جوہری نظریہ میں بعد میں کئی ایک تبدیلیوں کی ضرورت لاحق ہوئی۔ ایک اور اہم دریافت کلیہ تانہ اور عناصر ہے۔ انیسویں صدی کے وسط میں روی مائیکل منڈلیف (Mendeleef) (۱۸۳۳ - ۱۹۰۷ء) نے دیکھا کہ جب عناصر کو ان کے بڑھتے ہوئے وزن جوہر کے لحاظ سے ترتیب دیا جاتا ہے تو یہ دوری خاصیت کا اظہار کرتے ہیں۔ یعنی وقت و قیاس سے ایسے عناصر آئے ہیں جو اپنے پیش رو عناصر سے بہت قریبی مشابہت رکھتے ہیں۔ بالعموم ہر اٹھواں یا اٹھارواں عنصر دوری خاصیت کا اظہار کرتا ہے۔ عناصر کی ایسی دوری خاصیت کو کلیہ اور عناصر میں بیان کیا گیا ہے۔ منڈلیف نے اس کلیہ کی بناء پر اس وقت تک کے تمام معلوم عناصر کا جدول تیار کیا جو دوری جدول کہلاتا ہے۔ اس جدول میں شروع میں منڈلیف کو بعض بعض جگہ خالی چھوڑی پڑی۔ اس نے پورے اعتبار سے ساتھ ان جگہوں کو خالی چھوڑ کر بتایا کہ یہ جگہ نامعلوم عنصر کی ہے۔ نہ صرف یہ بلکہ اس نے اس نامعلوم عنصر کے خواص بھی تفصیل کے ساتھ بیان کیے۔ چند سال بعد جب یہ عناصر دریافت ہوئے تو

کے ذریعہ لائقانائے منازل ملے کرتے ہیں۔ ہر نوع کے افراد میں کچھ نچلے طبقے سے فرق ہوتے ہیں جس کی وجہ سے ان میں سے بعض مکمل شکست جیات کو بہتر طریقہ سے برداشت کر سکتے ہیں اور بہتر۔ اولاد (Offspring) پیدا کرتے ہیں۔ اس طرح قدرت ہر نوع کے ان افراد کو منتخب کرتی جاتی ہے جو ان میں سب سے بہتر ہوتے ہیں۔ انتخاب کا یہ سلسلہ جاری رہتا ہے اور بہتر وقت اس کے نتیجہ میں ایک نئی نوع وجود میں آجاتی ہے۔ ابتدا میں اس نظریہ کی سختی سے مخالفت کی گئی۔ بالآخر انیسویں صدی کے عظیم تک اکثر ماہرین جیات نے اس انقلاب آفریں اور غیر انگریز نظریہ کو قبول کر لیا۔ منڈل (Mendel) نے جو ایک آسٹریائی راہب تھا وسط انیسویں صدی میں نظریہ وراثت پیش کیا جو اس صدی کا ایک اہم انکشاف سمجھا جاتا ہے۔ اس نظریہ کی رو سے کسی فرد میں پائی جانے والی بعض خصوصیات آپائی ہوتی ہیں یعنی مورث کی بعض خصوصیات کسی کی اولاد کو منتقل ہوتی ہیں۔ ابتدا میں اس نظریہ پر زیادہ توجہ نہیں دی گئی۔ اس نظریہ کے پیش ہونے کے تقریباً پچاس سال بعد اس کی اہمیت کو محسوس کیا گیا۔ وراثت کے مسائل کے مطالعہ کے لیے اب ایک علیحدہ شعبہ قائم ہو گیا ہے جو جینیٹکس (Genetics) کہلاتا ہے۔

## بیسویں صدی اور سائنس کا مستقبل

انیسویں صدی اور بیسویں صدی کے درمیانی دہے یعنی ۱۸۹۵ء اور ۱۹۰۵ء کے درمیان بعض ایسے غیر متوقع انکشافات ہوئے جو علم سائنس کی تاریخ میں ایک نامور ثنات ہوئے اس وقت تک سائنسی علوم میں معلومات کا اتنا ذخیرہ جمع ہو چکا تھا کہ اکثر لوگ یہ سمجھنے لگے کہ جو کچھ معلوم ہوا تھا وہ معلوم ہو چکا ہے اور اب علم سائنس میں تحقیق و تفتیش کی زیادہ کچھ تلاش باقی نہیں رہی ہے۔

۱۸۹۵ء میں ولیم کونراد رینکن (۱۸۳۵-۱۹۲۳ء) نے لاشعاعیں دریافت کیں جو ایسے مادوں سے گزرتی ہیں جن میں سے معمولی روشنی نہیں گزرتی اور یہ فوٹو پلیٹ پر بھی اثر کرتی ہیں۔ لاشعاعوں کی دریافت کے چند ہفتوں کے اندر اندر ان کو امراض کی تشفی کے لیے طب میں بکثرت استعمال کیا جانے لگا۔ لاشعاعیں معمولی روشنی کی طرح ہوتی ہیں البتہ ان کا طول موج بہت چھوٹا ہوتا ہے۔ ۱۸۹۷ء میں جے۔ جے ٹاسن نے برق پار (Electron) دریافت کیا۔ یہ جوہر سے بھی چھوٹا ہوتا ہے اور اس پر ایک منفی برقی بار ہوتا ہے۔ ہنری بیکیئرل (Henri Becquerel) (۱۸۵۲-۱۹۰۸ء) نے خنزیر معدیوں کے فوٹو پلیٹ پر اثر کے مطالعہ کے دوران اتفاقی طور پر دیکھا کہ یورانیئم کے ٹکے منور کیے بغیر بھی فوٹو پلیٹ پر اثر کرتے ہیں۔ اس سے یہ نتیجہ نکالا گیا کہ یورانیئم کے ٹکوں سے ایسی شعاعیں نکلتی ہیں جو فوٹو پلیٹ کو متاثر کرنے میں خاصیت رکھتی ہیں۔ ان شعاعوں کو بیکیئرل کی شعاعوں کا نام دیا گیا اور یہ واقعہ تابکاری سے موسوم کیا گیا۔ بعد میں پروفیسر اور مادام بیکوری نے ۱۸۹۶ء میں پولونیم دریافت کیا۔ یہ پہلا عنصر ہے جو ایسی تابکارانہ خاصیت کی وجہ سے دریافت ہوا اسی

نایاب جانا ہے یا نہیں۔ اس مشاہدہ سے سب ہی واقف تھے کہ ہتھوڑے کو سسٹمک چیز ہر مار سے تھکتی رہتی ہے یعنی میکانی توانائی کا کچھ حصہ حرارت میں تبدیل ہوتا ہے۔ انٹراہویں صدی کے اواخر میں جب بھاپ انجن ایجاد ہوا جس میں حرارت میکانی توانائی میں تبدیل ہوتی ہے تو توانائی کی مختلف شکلوں کے ایک دوسرے میں تبدیل ہونے کے مسئلہ سے سائنس دانوں کی دلچسپی بڑھ گئی ہے۔ بالآخر ۱۹۳۰ء میں بقائے توانائی کا کلیہ دریافت ہوا۔ اس کلیہ کی رو سے توانائی ایک شکل سے دوسری شکل میں تبدیل کی جاسکتی ہے۔ لیکن یہ پیدا کی جاسکتی ہے اور نہ فنا یعنی توانائی کی جملہ مقدار اس میں کوئی تبدیلی نہیں ہے۔

انیسویں صدی کے آغاز تک جیاتیات میں کوئی خاص کام نہیں ہوا۔ لیکن انیسویں صدی میں اس پر کافی توجہ دی گئی جس کے نتیجہ میں بعض اہم انکشافات ہوئے اور اہم نظریہ پیش کیے گئے۔ جس کی وجہ جیات علم کو بھی اس صدی میں کافی فروغ ہوا۔ ان میں سب سے اہم نظریہ خلیہ، آغاز جیات کا نظریہ، اور نظریہ ارتقاء ہیں۔

چارلس برائون (۱۷۷۳-۱۸۵۸ء) نے جو مشہور انگریز ماہر نباتات تھا ۱۸۳۱ء میں دیکھا کہ تمام نباتات کے خسیوں میں ایک چھوٹا سا جسم ہوتا ہے جس کو اس نے نوات مرکزہ کا نام دیا۔ اس کے بعد ماہر جیاتات جو ہانس کرینجے (Johannes Perkinje) (۱۷۸۷-۱۸۶۹ء) نے بتایا کہ حیوانات کے جسم میں خلیوں سے بنے ہوئے ہوتے ہیں اور ان میں بھی مرکزے پائے جاتے ہیں بعد کی تحقیقات سے معلوم ہوا کہ نوات دار خلیے تمام جاندار اجسام کی بنیادی ساخت ہیں اور جانداروں کے تمام اعضاء مثلاً تغذیہ، انشودہا، اور تنفس سب پر ایک جاندار خلیہ میں واقع ہوتے رہتے ہیں۔ انیسویں صدی کے ختم تک یہ بھی معلوم کر لیا گیا کہ نئے خلیے پرانے خلیوں کے دو حصوں میں تقسیم سے پیدا ہوتے ہیں آغاز جیات کے بارے میں فرانسیسی سائنس دان لوئی پاستیور (Louis Pasteur) ۱۸۵۰ء میں بتایا کہ جاندار اجسام بے جان اجسام سے نہیں پیدا ہوتے ہیں بلکہ ایک زندگی دوسری زندگی سے ہی نکلتی ہے پاستیور نے اس حقیقت کو نہ صرف نظریہ کی شکل میں پیش کیا بلکہ تجربوں سے بھی ثابت کیا۔ اس کے علاوہ پاستیور کا ایک اور اہم کارنامہ خورد خورد خلیوں (Micro Organism) کا مطالعہ ہے۔ اس نے بتایا کہ بہت سی بیماریوں کا سبب خورد خورد خلیے ہوتے ہیں۔ اس انکشاف سے حیوانات اور انسان میں تصدیق (Infection) کے واقعہ کو سمجھنے میں مدد ملی اور کئی ایک کیمیائی اعمال جیسا کہ تخمیر اور سڑنے لگانے کے عمل کی بھی اس سے وضاحت ہوئی۔ پاستیور کے ان انکشافات سے طب اور سرجری میں مزید محنت اور ماننے نقد یہ ادویہ کے استعمال کا آغاز ہوا جس کے نتیجہ میں اس علم و فن میں غیر معمولی ترقی کے راستہ کھل گئے۔

انگریز سائنس دان چارلس ڈارون نے ۱۸۵۹ء میں اپنی مشہور کتاب "ابتدا انواع" شائع کی جس میں اس نے اپنا مشہورہ آفاق نظریہ ارتقاء پیش کیا کہ تمام انواع قدرتی انتخاب

بھی کئی گنا زیادہ ہے۔ اب انسان جو ہر کوئی کراس کی ہے پناہ توانائی کو آزاد کرنے کے راز سے واقف ہو چکا ہے۔ چاند پہنچ چکا ہے۔ خلائی سفر پر جاسکتا ہے۔ طبع قدرت کی تسخیر کی ہم میں اس نے تپاں کا مہابی حاصل کر لی ہے اور یہی طور پر قرآن حکیم کی اس بشارت و معجزہ لکھ مافی السموات و الارض (اور جو کچھ آسمانوں اور زمین میں ہے سب تمہارے لیے) کا اپنے آپ کو اہل ثابت کیا ہے۔

سائنس نے قدرت کے بہت سے سربستہ رازوں کو افشا کر دیا ہے اور ابھی بہت سے راز معلوم کرنا باقی ہیں۔ سائنس کا کام ابھی ختم نہیں ہوا اور نہ ختم ہوگا۔ سائنسی انکشافات کی ایک اہم خصوصیت یہ ہے کہ ایک عقدہ کو حل کرنے میں کامیابی ہوتی ہے تو اس دوران دس محل طلب عقدے سامنے آجاتے ہیں اور یہ ایک ایسا لامتناہی سلسلہ ہے جو ہر وقت طالبانِ علم کو چیلنج کرتا رہتا ہے۔

سائنسی انکشافات نے انسان کے ہاتھ میں ایک زبردست طاقت دے دی ہے جس کو وہ چاہے تو اپنی بھلائی کے لیے استعمال کر سکتا ہے یا اپنی تباہی کے لیے۔ مثلاً جوہری توانائی کو بھیجے بھلائی یا تباہی دونوں کے لیے استعمال کی جاسکتی ہے۔ ہم نے سائنس میں بہت سی آگہی حاصل کر لی ہے قدرت کے بہت سے رازوں سے واقف ہو چکے ہیں لیکن خود ہی نوع انسان کے سماجی مسائل جیسا کہ بھوک، 'افلاس'، بیماری، جرائم اور دہ سے بڑے جرم جنگ کے مسائل کو حل کرنے میں ابھی بہت پیچھے ہیں۔ اگر انسان کے سماجی، معاشی اور سیاسی مسائل کو بھی سائنس کا درجہ دے کر ان کو حل کرنے کے لیے سائنسی طریقے اختیار کیے جائیں تو ان مسائل کو حل کر کے نئی نوع انسان کے مستقبل کو درخشاں بنایا جاسکتا ہے۔

# فضائے بسیط کی تلاش کاری

تمہید سوویت روس نے ۶ اکتوبر ۱۹۵۷ء کو اسپٹنک-1 (Spunik-1) کو بیرونی فضا میں چھوڑا۔ اسی واقعہ سے کائناتی فضا یا خلائی دور کا آغاز ہوتا ہے۔ حقیقت میں یہ کوئی تنہا واقعہ نہیں تھا بلکہ پندرہویں صدی میں انسان نے جو مہماتی تلاش کاری شروع کی تھی اسی

سال پندرہویں صدی اور ماڈرن فزکس کے دوسرے آثار تک بیکار عنصر ریڈیم دریافت کیا۔ ۱۸۹۹ء تک معلوم ہو گیا کہ نیکیس کے شعاعیں جو تابکار عناصر سے خارج ہوتی ہیں میں قسم کی شعاعوں پر مشتمل ہوتی ہیں۔ (آلفا) - (بے ٹا) اور (گاما) شعاعیں۔ یہ شعاعیں دراصل برقی باردار ذرات ہوتے ہیں جن پر دو مثبت برقی بار ہوتے ہیں یہ شعاعیں معص برقی پارے ہیں یعنی یہ بھی معنی برقی باردار ذرات ہیں۔ اور یہ شعاعیں فی الحقیقت نہایت چھوٹی موج والی لہ شعاعیں ہیں۔ ۱۹۰۰ء میں میکس پلانک (Max Plank) (۱۸۵۸ء - ۱۹۴۷ء) نے توانائی کا کو انٹم نظریہ (Quantum Theory) پیش کیا۔ اس نظریہ کی رو سے توانائی (برقی مقناطیسی اشعاع) چھوٹے چھوٹے ذرات کی شکل میں جذب یا خارج ہوتی ہے۔ توانائی کے ان چھوٹے ذرات کو اس نے کو انٹم کا نام دیا۔ ۱۹۰۵ء میں البرٹ آئنشٹائن نے اضافیت کا خاص نظریہ اور ۱۹۱۶ء میں اضافیت کا عام نظریہ پیش کیا جس میں اس نے زمان و مکان، کمیت، حرکت اور جذبہ زمین کے بارے میں انقلاب انگیز تصورات پیش کیے۔ پلانک کے نظریہ کو انٹم اور آئنشٹائن کے نظریہ اضافیت نے مل کر جدید طبیعیات کی بنیاد رکھی۔

۱۹۰۵ء تک یہ بات واضح ہو چکی تھی کہ تمام عناصر میں برقی پارے (معنی باردار ذرات) اور مثبت برقی باردار ذرات ہوتے ہیں۔ بعض جوہر کے اندر جوہر سے بھی چھوٹے ذرے موجود ہوتے ہیں۔ ارنسٹ رذرفورڈ (۱۸۷۱ء - ۱۹۳۷ء) نے معلوم کر دیا کہ جوہر کی کمیت کا بیشتر حصہ ایسے ذرے میں مرکوز ہوتا ہے جو جوہر کے مقابلہ میں بہت چھوٹا ہوتا ہے۔ اس ذرے کو اٹومس نے جوہری مرکزہ (Atomic Nucleus) کا نام دیا۔ ۱۹۱۱ء میں رذرفورڈ نے جوہر کے بارے میں حاصل شدہ معلومات کی بنیاد پر اپنا مشہور نظریہ جو ساخت جوہر کا نظریہ کہلاتا ہے پیش کیا۔ اس نظریہ کی رو سے جوہر کے مرکز میں ایک مثبت برقی باردار ذرہ ہوتا ہے جس میں جوہر کی تقریباً جملہ کمیت مرکوز ہوتی ہے جوہر کا مرکزہ ہے۔ اس مرکزہ کے اطراف برقی پارے تقریباً اسی طرح گھومتے رہتے ہیں جس طرح سورج کے اطراف سیارے۔ یعنی جوہر ایک طرح کا چھوٹا سا شمسی نظام ہے۔ مرکزہ اور اس کے اطراف گھومنے والے برقی پاروں کے درمیان بہت سی خالی جگہ ہوتی ہے۔ یعنی مرکزہ سے برقی پارے خاصے دور ہوتے ہیں جس طرح کہ آفتاب سے سیارے ہوتے ہیں۔ بعد کی تحقیقات سے رذرفورڈ کے اس نظریہ میں بہت کچھ ردو بدل ہوا۔ اس نظریہ کے پیش ہونے کے بعد طبیعیات میں جوہر سے بھی بہت چھوٹے ذرات پر تحقیقات کا ایک نیا دور شروع ہو گیا۔ جوہر کی ساخت کے جدید نظریوں کا کیا یہ بھی اثر پڑا اور اس کی ایک نئی شاخ وجود میں آئی جو نیوکلائی کیمیا (Nuclea Chemistry) کہلاتی ہے۔ تالیف ریشون کی تیاری بھی مادہ کی ساخت کے بارے میں جدید معلومات کی رہیں منت ہے۔

میسورین صدی کے آغاز سے جدید سائنس میں ہر سمت میں ترقی کی رفتار بہت تیز ہو گئی ہے ایک اندازہ کے مطابق اس صدی میں اب تک سائنسی معلومات کا جو ذخیرہ جمع ہوا ہے وہ گزشتہ دس ہزار سال میں جمع شدہ ذخیرہ سے



کی تو امریکہ اور روس دونوں نے اپنی توہم کر مسافت والے اور بین براہی بیقی میزائل (Inter Continental Ballistic Missile) بنانے کی طرف مرکوز کر دی۔ ۱۹۵۷ء میں اسپتیک - ۱ کوحتلا میں داغنا صرف ان کوکشن کے کامیابی سے بہتر نہ ہونے کا ثبوت تھا بلکہ اس سے سائنس اور دوسرے پراسن اعراض لے لیے خلائی تلاش و کھوج کے زبردست امکانات کھلے۔

## کائناتی فضا یا خلا کی تلاش کاری کے اہم پہلو

فوجی پہلو سے ہٹ کر خلائی تلاش کاری کے تین اہم پہلو ہیں: ہم پسندی سائنسی تحقیقات اور انسان کی بھلائی کے لیے استعمال۔

(الف) ہم پسندی: فنی یا ٹیکنیکی اختراعات کی دلولر انگیزی اور انسان کی جرأت مندی کے اعلیٰ نمونے یوری گگرین (Yuri Gagarin) کا وہ کارنامہ ہے جب کہ اس نے ۱۲۔ اپریل ۱۹۶۱ء کو واسٹوک - ۱ (Vostok-1) خلا گاڑی میں بیٹھ کر زمین کے گرد ۸۰ منٹ میں ایک چکر لگایا اور اپولو (Apollo) کے خلا باز (Astronaut) آرمسٹرونگ (Armstrong) اور آلڈرن (Aldrin) کا ۲۱ جولائی ۱۹۶۹ء کو پہلی بار چاند پر اترنا ہے۔ انہوں نے کامیابی کے لیے بہت سے مسائل کو حل کرنے کی ضرورت لاحق ہوئی مثلاً (۱) بہت بڑے اور کارگر و راکٹ انجن بنائے گئے جیسا کہ سیٹرن - ۵ (Saturn-5) راکٹ جو اپولو خلائی گاڑی کو لے جانے کے لیے استعمال کیا گیا تھا۔ اس راکٹ کے انجن کی اپنی طاقت ۶ کروڑ ہجی اور اس میں ۲۷۵۰ ٹن مائع آکسیجن اور کروسیٹن (ٹیس کا تیل) بطور ایندھن کے استعمال کی گئی۔ روسیوں نے ٹھوس ایندھن بھی استعمال کیے ہیں۔

دور کنٹرول (Remote Control) اور طویل فاصلہ دور پیمائی (Long Distance Telemetry) کی ٹیکنیک میں مہارت حاصل کرنی پڑی۔ خلائی جہاز کی رفتار، سمت اور بلندی داخے وقت اثران کے دوران اور اترنے وقت ہائلک ٹیک کنٹرول میں رکھنا ضروری ہوا۔ اس طرح مختلف قسم کے معلومات کا ایک بڑا ذخیرہ جمع کر کے خلائی گاڑی کو یہ معلومات بھیجنا اور خلائی گاڑی سے معلومات حاصل کرنا ہو، تاکہ برحقہ اس کے لیے خاص قسم کے حساب کار یا کمپیوٹر لمپیوٹر پروگرام اور خود کار آلات کو بنانے کی ضرورت لاحق ہوئی۔

خلا میں انسان کے محفوظ رہنے کا بھی یقین حاصل کرنا ضروری تھا۔ اس کے لیے ایک مصنوعی گھر ہوا جس میں مناسب دہاؤ پر آکسیجن کی ضرورت مقدار ہو، فراہم کرنا پڑا۔ گھٹی ہوائی کی شکل میں خاص وقت بخش اور ذائقہ دار غذا میں تیار کرنی پڑیں۔ بے وزنی کی حالت (Weightlessness) کا حیاتیاتی نظام پر اثر کا مطالعہ کیا گیا۔ ایسا خلائی لباس (Space Suit) تیار کیا گیا جو آدمی کو معزز دھارن شعلوں، تیز رفتار شہابی ذرات اور باہر کی گرمی اور سردی سے محفوظ رکھ سکتا ہے۔ سب سے اہم یہ کہ خلا بازوں کی تربیت کے ایسے پروگرام بنائے گئے جن میں محنت شاق کی ضرورت ہوتی ہے۔

کی ہے ایک گڑب گڑی۔ بارٹھولومیو ڈیاز (Bartholomew Diaz) کے زمانے سے جب کہ اس نے ۱۴۸۸ء میں کیپ آف گڈ ہوپ (Cape of Good Hope) کے اطراف چکر کاٹے ہوئے، بحری سفر کیا اور ۱۴۹۲ء میں کرسٹوفر کولمبس (Christopher Columbus) نے امریکہ کو دریافت کیا۔ بحری سفروں کا ایک سلسلہ شروع ہوا جو بالآخر ۱۵۰۰ء-۱۵۰۸ء میں ڈریک (Drake) کی زمین کے اطراف بحر گردی (Circumnavigation) اور ۱۷۰۷ء میں جیمس کوک (James Cook) کے آسٹریلیا کی دریافت پر ختم ہوا۔ بیسویں صدی کی ابتدا میں مہلت کے ایک نئے سلسلہ کا آغاز ہوا جس میں انسان نے کمرہ الارض کے ناقابل کسائی علاقوں میں پہنچنے کی کوشش کی جہاں ۱۹۰۹ء میں پیری (Peary) نے اور ۱۹۲۶ء میں بیسیرڈ (Byrd) نے قطب شمالی تک پہنچنے میں کامیابی حاصل کی اور ادھر ۱۹۱۱ء میں آمڈسن (Amundsen) اور ۱۹۱۰ء میں اسکات (Scott) قطب جنوبی تک پہنچنے میں کامیاب ہوئے۔ بیسویں صدی کے نصف آخر کی ابتدا میں یسینی (Ten Sing) اور ہلسیری (Hillary) نے کوہ اورسٹ کی چوٹی کو فتح کر لیا جس سے انسان کی زمین کے بلند ترین نقطہ پر پہنچنے کی دیرینہ آندویدی ہو گئی۔ جب ۱۹۵۸ء میں امریکہ کا جوہری طاقت سے چلنے والا ابدور نائیلس (Nautilus) قطب شمالی کے برف کلاہ (Ice Cap) یعنی برف کے تودے کے نیچے تک پہنچ گیا تو بالآخر براعظموں اور سمندروں کی تلاش کاری اور کھوج کا کام پائے ٹیکس کو پہنچ گیا۔

اٹھارہویں صدی کے اواخر میں غباروں اور انیسویں صدی کے نصف آخر میں ہوائی جہازوں کی مدد سے کمرہ ہوئی کھوج اور اس کی تیز کا آغاز ہوا لیکن اس کام میں حقیقی پیش رفت اس وقت ہوئی جب کہ ۱۹۰۳ء میں رائٹ برادران (Wright Brothers) نے ایک طیارہ کو کامیابی سے اڑایا۔ اس نے تقریباً اربعہ صدی بعد ۱۹۲۷ء میں لنڈبرگ (Lindbergh) نے بحر اطلانتک کو اڑتے ہوئے پار کیا۔ اس کے بعد ہی ۱۹۳۳ء میں وھیل (Whittle) نے جٹ انجن ایجاد کیا جس کے میٹھ میں ۱۹۵۰ء سے تیاران اعراض کے لیے جٹ طیاروں کے ذریعہ سفر عام ہو گیا۔

کائناتی فضا یا خلا کی کھوج و تسیر انسانی کوششوں کی آخری مرحلہ ہے۔ انیسویں صدی کے مشہور مصنف جولیس ورن (Jules Vern) نے بہت سی سائنسی قصہ کہانیاں لکھی ہیں۔ ان میں مصنف نے خیالی خلائی سفر اور مہارت کے نہایت دلچسپ تفصیلات بیان کی ہیں لیکن خلائی سفر کی سائنسی بنیاد ۱۹۱۰ء میں پڑی جب کہ ایک روسی سائنس دان زیو کوکوسکی (Ziolkovsky) نے راکٹ انجن (Rocket Engine) کا نظریہ پیش کیا۔ اس کے بعد امریکن انجینیر گوڈارڈ (Goddard) نے راکٹ انجن کو ترقی دی۔ جرمنوں نے سب سے پہلے دوسری جنگ عظیم میں راکٹوں کا استعمال کیا۔ انھوں نے اپنے وی - ۲ (V-2) راکٹوں سے بڑے پیمانہ پر برطانیہ پر بمباری کی۔ جنگ کے بعد جرمنی کے راکٹ بنانے کے کارخانوں پر امریکہ اور روس نے قبضہ کر لیا۔ جب ہائیڈروجن بم کو ایک مقام سے دوسرے مقام تک لے جانے کے لیے محفوظ پروگراموں کی شدید ضرورت محسوس کی جانے

کی وجہ سے دریاؤں اور سمندروں کے پانی کی آلودگی کی نگرانی کا کام اطلاق ٹیکنالوجی مصنوعی سیارہ (Application Technology Satellite) سے لیا جاتا ہے۔ (۵) مصنوعی سیاروں کی ٹیکنالوجی کا ایک اہم فائدہ عالمی مواصلاتی نظام کی ترقی ہے۔ اب عالمی دور مواصلاتی مصنوعی سیاروں (Intelsat International Telecommunication Satellites) کے ذریعہ ساری دنیا میں ایک ہی وقت میں ہزاروں ٹیلیفونی پیامات اور دور رس تصاویر (Television Pictures) کی ترسیل کی جاسکتی ہیں۔ اس انتظام کی مدد سے عوامی تعلیم کے پروگرام دور دراز دیہاتوں تک پہنچائے جاسکتے ہیں۔ اس کی مثال اگست ۱۹۷۵ء اور جولائی ۱۹۷۹ء کے درمیان ہندوستان میں (Site) پروگرام کی کامیاب عمل آوری ہے۔ ۶۔ خلائی تحقیقات کے دوران صفائی حاصل ہونے والے کئی ایسے فوائد نکوائے جاسکتے ہیں جن میں عوامی مستفید ہو رہے ہیں۔ ٹرانسپنڈر اور خوردبینی تیار کرنے کی ہماری روزمرہ زندگی میں ایک انقلاب پیدا کر دی ہے۔ خلا بازوں کے لیے جان بچانے کے انتظام اور خلا بازوں کے جسم کے افعال کی پیمائش کے خوردبین اب ہسپتالوں میں استعمال ہونے لگے ہیں۔ خلا بازوں کو صحت مندرکھنے کے لیے بنائے گئے خاص خاص وزنی آلے اب معذوروں کے علاج کے لیے استعمال کیے جا رہے ہیں۔ خاص خاص چیزیں جیسا کہ ایک سنٹی میٹر کے ہزاروں حصے کے مساوی دیانت والے پلاسٹک کی تیاری ایسی بھرتوں کی تیاری جو بہت مضبوط اور آگ نروک (یعنی جن پر حرارت کا اثر نہیں ہوتا) خلائی ڈیولپ کی ٹیکنیک وغیرہ ایسی جدید دریافتیں ہیں جن سے عام صنعتی قاعدوں میں کام لیا جا رہا ہے۔ اس قسم کی دریافتوں کی ایک طویل فہرست ہے۔ یہ اندازہ لگایا گیا ہے کہ خلائی تلاش کاری پر جو رقم صرف ہوتی ہے اس کا پانچ تادمس گنا رقم اس قسم کے فوائد سے جو صفائی حاصل ہوتے ہیں واپس مل جاتی ہے۔

## خلائی تحقیقاتی پروگرام اور نتائج خلائی تحقیقاتی پروگرام

پانچ عواظوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ زمین کے مصنوعی سیارے، چاند کا ٹریل، آدمیوں کی خلائی اڑانیں، قسمی نظام کی تلاش کاری اور اطلاعات۔ (الف) زمین کے مصنوعی سیارے: روس کے اسپٹنک (Sputnik) اور امریکہ کے وین گارڈ (Van Guard) اسپلورر (Explorer) اور پیلو (Pioneer) اس زمرہ میں آتے ہیں۔ ان کو زمین کے اطراف کے ماحول کے مطالعہ کے لیے استعمال کیا گیا تھا۔ اس کو کوشش کے اہم سنگ میل ہے: (۱) ۶ اکتوبر ۱۹۵۷ء کو اسپٹنک - ۱ کو چھوڑا گیا۔ (۲) جنوری ۱۹۵۸ء میں اسپلورر - ۱ نے دریافت کیا کہ زمین کے اطراف ایک اشعاعی غلاف ہوتا ہے۔ یہ فان آئن اشعاعی غلاف (Van Allen Radiation Belt) کہلاتا ہے۔ (۳) ۱۹۶۰ء میں اسپٹنک - ۵ کے ذریعہ ایک کتے کو بالائی فضا میں بھیجا گیا۔

(ب) چاند کا ٹریل: چاند پر پہنچنے اور اس کے حالات کی چھان بین کے لیے چاند کا ٹریل بنائی گئیں ان میں حسب ذیل شامل ہیں۔

روس کی لونا - ۱ (Luna 1-2) جو جنوری ۱۹۵۹ء

اور جنوری ۱۹۷۳ء کے درمیان بھیجی گئیں۔ امریکہ کے رینجر ۲ - ۹

خلائی جہازیں جنوں کہ چمکی قلت کا مسئلہ رہتا ہے اور بار بار دہرائی پر مبنی تحدید ہوتی ہے اس لیے آلات کی تصغیر (Miniaturization) انتہائی ضروری قرار پائی ہیں آلات کو نہایت چھوٹے سے چھوٹا بنانا۔ چھوٹے چھوٹے ٹرانسیسٹر (Transistor) اور ٹیکلا یا برقی دور (Integrated Circuit) چھوٹے چھوٹے کمپیوٹر، دور نگاہی (T.V. Cameras) اور جسم کے افعال کی پیمائش کے لیے چھوٹے چھوٹے حیاتیاتی آلات بنانے میں تصغیر کی ٹیکنیک بہت کار آمد ثابت ہوئی۔

(ب) سائنسی تحقیقات: فضا کے وسیط کے متعلق تحقیقاتی پروگرام میں جو اہم سائنسی تحقیقات ہوئی ہیں ان کا مقصد (۱) زمین کے اطراف کی فضا کا مطالعہ مثلاً بالائی کرہ ہوا کی ترکیب پیش اور کثافت معلوم کرنا اور زمین کے مقامی میدان کی زمین کے نصف قطر سے کسی گہن طویل فاصلوں تک پیمائش (۲) چاند اور دیگر سیاروں کی سطح کی خصوصیت یعنی ان کی تپش، کثافت اور ترکیب اور موسمیاتی حالات کا مطالعہ (۳) بین سیارہ فضا کشی ہوا اور سورج کے دوسرے مظاہر جیسا کہ شمسی داغوں (Sun Spots) اور لمعات (Flares) یعنی نرے تیشوں کے بارے میں تفصیلی معلومات جمع کرنا (۴) ہمارے شمسی نظام کی ابتدا اور اس کے ارتقائی مراحل سے واقفیت حاصل کرنا (۵) طویل مدتی خلائی سفر کا انسانوں پر کیا اثر ہوتا ہے معلوم کرنا اور سفر کے دوران ان کی جسمانی اور دماغی افعال کی بجا آوری کا مطالعہ کرنا (۶) زمین کے باہر زندگی کے وجود کی تلاش اور یہ معلوم کرنا کہ زمین پر زندگی کا کس طرح آغاز ہوا۔

## خلائی فنیات یا ٹیکنالوجی کی افادیت

جہاں تک عام آدمی کا تعلق ہے یہ غالباً کمالات فضا کے مطالعہ کا سب سے اہم پہلو ہے۔ خلائی تحقیق کے پروگرام میں کثیر رقموں کی ضرورت ہوتی ہے جو بالآخر عین دہندہ کی جیب سے آتی ہے۔ لہذا ان کا اس رقم کے بدلے کسی خاص فائدہ کے حاصل ہونے کی توقع رکھنا ایک قدرتی امر ہے۔ خوش قسمتی سے خلائی ٹیکنالوجی سے کسی عملی فائدہ حاصل ہوئے ہیں جیسا کہ (۱) ہم آہنگ موسمیاتی مصنوعی سیاروں (Synchronous Meteorological Satellites of S.M.S.) کی مدد سے پورے کرہ زمین کا موسم اور موسمیاتی تغیرات کا مطالعہ کیا جاسکتا ہے۔ اس طرح حاصل ہونے والے مواد سے مختصر مدتی اور طویل مدتی اساس پر موسم کے بارے میں پیش گوئی کی جاسکتی ہے (۲) مصنوعی سیاروں سے لیے گئے زمین کے بڑے بڑے خطوں کی تصاویر کی مدد سے پوری دنیا میں غذائی اجناس کی تقسیم کے بارے میں معلومات حاصل کی جاسکتی ہیں اور ان کی مدد سے خشک سالی (مضوں کی خرابی وغیرہ) کے بارے میں بھی قبل از وقت خبردار کیا جاسکتا ہے (۳) زمینی وسائل کی ٹیکنالوجی کے مصنوعی سیارے (Earth Resources Technology Satellites of ERTS) سے لی ہوئی رنگین تصاویر کی مدد سے زمین میں پانی جانے والی معدنیوں کی ذخائر اور دوسرے وسائل کا جائزہ لیا جاتا ہے۔ (۴) صنعتوں میں حاصل ہونے والے فضلے

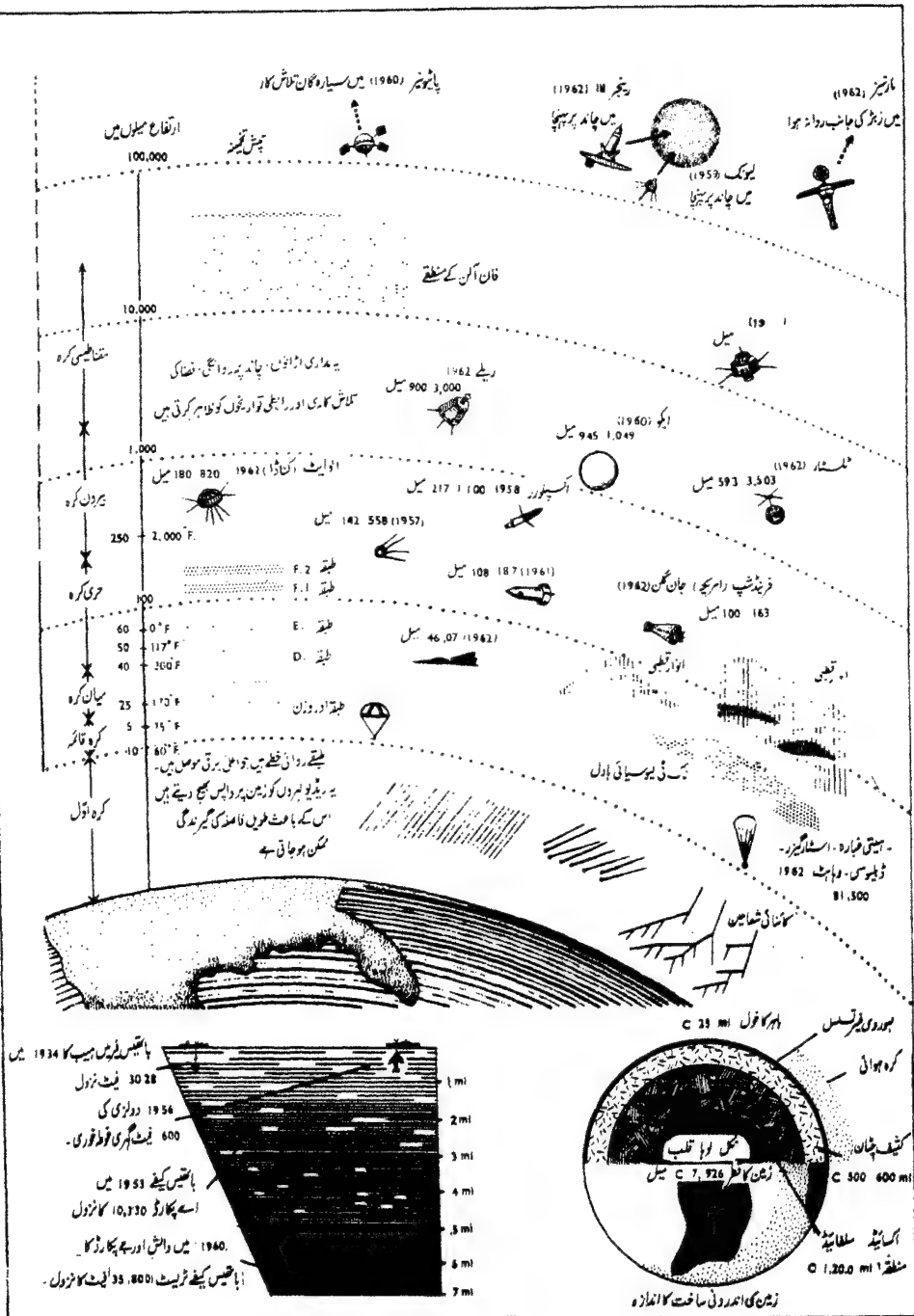
(د) شمسی نظام کی تلاش کا مری : اس مقصد کے تحت روس نے نومبر ۱۹۶۲ء اور نومبر ۱۹۶۱ء میں مریٰ الترقیب مارس-۱ اور ۲ (Mars, 1 & 2) گاڑیاں روانہ کیں اور فروری ۱۹۶۱ء اور جون ۱۹۶۹ء کے درمیان وینراس-۱ (Veneras 1 to 6) اور امریکہ نے نومبر ۱۹۶۳ء اور فروری ۱۹۶۳ء کے درمیان میرینوس-۱۰ اور اگست ۱۹۶۵ء میں وایکنگ-۱ اور ۲ (Viking, 1 & 2) بھیجے ان جہیزوں کے اہم نتائج یہ ہیں: (۱) ۱۶ نومبر ۱۹۶۵ء کو وینرا ۳ زہرہ (Venus) سیارہ پر اترا (۲) مارس ۲، ۲ دسمبر ۱۹۶۱ء کو مریخ سیارہ پر اترا (۳) نومبر ۱۹۶۱ء اور اکتوبر ۱۹۶۲ء کے درمیان میرینوس-۹ مریخ کے اطراف گھومتا رہا۔ (۴) دسمبر ۱۹۶۴ء پوائیزر-۱۰ اور ۱۱ جوبیٹر (Jupiter) سیارہ کے قریب سے گزرے (۵) فروری، مارچ ۱۹۶۳ء میں میرینوس-۱۰ زہرہ اور ششتری (Mercury) سیاروں کے قریب سے گزر گیا۔ (۶) ۲۰ جولائی ۱۹۶۶ء کو وایکنگ-۱ (Viking-1) مریخ پر اترا اور اب مریخ پر زندگی کے آثار کی تلاش میں مصروف ہے۔

(ه) اطلاقات : اگست ۱۹۶۶ء کو امریکہ نے پہلا اطلاقی فنیاتی مصنوعی سیارہ ۱ (Applications Technology Satellite) روانہ کیا اس کے بعد کئی قسم کے اطلاقی مصنوعی سیارے مختلف مداروں پر بھیجے گئے۔ ان میں روس کے سیکڑوں کا ساس (Cosmos) مصنوعی سیارے اور امریکہ کے (Intelsat SMS Ertis Ats Itos Geos) اور (IMPS) مصنوعی سیارے شامل ہیں۔ ان سے مختلف کام لیے جاتے ہیں مثلاً گرہ زمین کے موسمی حالات سے مطلع کرنا زمین کے مقناطیسی کرہ بیرونی کرہ ہوا اور سطح زمین کے دور دراز خطوں کا نقشہ تیار کرنا، گرہ ہوا، دیاؤں اور سمندری ریلوں اور دوسرے حرکی مظاہر کے نقطے تیار کرنا، ناقابل رسائی علاقوں کا ارضیاتی اور معدنیاتی جائزہ لینا، شمسی مظاہر اور زمین کے موسم کے مابین عملوں کا مطالعہ کرنا، براعظمی بہاؤ (Continental Drift) کا فوٹ پیس کر کے کی غرض سے زمین کے تشرہ (Crust) کی حرکت پر نظر رکھنا اور اس قسم کے کئی دوسرے فرائض یہ مصنوعی سیارے انجام دے رہے ہیں۔ یوپی، چین، جاپان اور ہندوستان بھی خلائی دور میں داخل ہو گئے ہیں چنانچہ ان کے بھی اپنے مصنوعی سیارے زمین کے اطراف مختلف مداروں پر گردش کر رہے ہیں۔ ہندوستان کا پہلا مصنوعی سیارہ آریہ بھاشا اپریل ۱۹۷۵ء کو چھوڑا گیا تھا۔

خلا کی تلاش کا مری کا مستقبل : امریکہ کے اسکاٹی لیب (Sky Lab) مصنوعی (Orbiting Solar Observatory) اور سوئیڈن اور سلیوٹ تجربہ گاہیں خلا کی تلاش کا مری کے لیے مستقبل میں استعمال ہونے والے نونوں کے پیش روؤں کی حیثیت رکھتے ہیں۔ امریکہ نے ۱۹۸۰ء تک ایک خلائی مشن (Space Shuttle) تیار کرنے کا منصوبہ بنایا ہے۔ خلا میں ہی مصنوعی سیاروں کو بنانے اور ان سے اس کام کے لیے مطلوب سامان اور آلات کی ضرورت کے لیے جانے

(Ranger 3-9) جنوری ۱۹۶۲ء سے مارچ ۱۹۶۵ء تک بھیجے گئیں۔ روس کے زونڈر-۱ (Zond 1-7) جو اپریل ۱۹۶۳ء سے اگست ۱۹۶۹ء تک اور امریکہ کے سرویور-۱ (Surveyor 1-9) جنوری ۱۹۶۸ء اور اگست ۱۹۶۹ء (Orbiter 1 to 5) اگست ۱۹۶۶ء اور ۱۹۶۷ء کے درمیان بھیجے گئیں۔ ان جہیزوں کی اہم کامیابیاں یہ ہیں: (۱) لونا-۲ کا ۱۴ ستمبر ۱۹۵۹ء کو چاند سے ٹکرنا (۲) ۱۹۶۰ء میں لونا-۳ کا چاند کے پچھلے رخ کی تصویر لینا (۳) ۱۳ جنوری ۱۹۶۶ء کو لونا-۹ کا چاند پر آہستہ سے اترنا۔ (۴) ۱۴ اگست ۱۹۶۶ء کو آریٹیر-۱ کا چاند کے اطراف گردش کرنا (۵) ۱۹ اپریل ۱۹۶۷ء کو سرویور-۳ کا چاند کی مٹی کا امتحان کرنا (۶) ستمبر ۱۹۷۰ء کو لونا-۱۷ کا چاند پر اترنا اور پھر وہاں سے چاند کی مٹی کا نمونہ کر زمین پر واپس آنا اور (۷) ۱۵ جنوری ۱۹۷۵ء کو روس کا لونا کھوڈ (Luna Khod) نامی پہلی روبٹ گاڑی (Robot Vehicle) کا مینسکی گاڑی کا جو ایک مشین آدمی کی طرح کام کر سکتی ہے چاند کی سطح پر اترا۔

(ج) آدمیوں کی خلائی اشرانیوں : روس اور امریکہ دونوں نے اس مقصد کے لیے کئی ایک زیادہ سے زیادہ ترقیاتی خلائی گاڑیاں استعمال کیں۔ چنانچہ روس نے اپریل ۱۹۶۱ء سے جنوری ۱۹۶۳ء تک (Vostok 1 to 6) اور اکتوبر ۱۹۶۳ء اور مارچ ۱۹۶۵ء میں دو سکھوڈ ۱ اور ۲ (Vos Khod 1 & 2) اپریل ۱۹۶۷ء سے جنوری ۱۹۷۱ء تک سوئیڈن (So Yuz 1 to 11) اور سالیوٹ (Salyut) خلائی جہاز چھوڑے۔ اس طرح امریکہ نے نومبر ۱۹۶۱ء اور مئی ۱۹۶۲ء کے درمیان مرکوری-۱ (Mercury 1 to 7) مارچ ۱۹۶۵ء اور نومبر ۱۹۶۶ء کے درمیان جینی-۲ (Gemini 12) مارچ ۱۹۶۷ء اور ۱۹۶۷ء سے دسمبر ۱۹۶۷ء تک اپولو-۱۴ (Apollo 14) (4 to 17) بھیجے۔ ان خلائی جہازوں پر سوار آدمیوں نے جس جرأت مندی کا مظاہرہ کیا اور جو کتب دکھائے اس کی تفصیل یہ ہے (۱) ۱۳ اپریل ۱۹۶۱ء کو یوری گگین نے ووسک-۱ میں بیٹھ کر زمین کے اطراف چکر لگائے۔ (۲) ۱۶ جنوری ۱۹۶۳ء ترچکوا ولینیتسا (Trach Kovavolentina) نے ووسک-۶ میں خلائی پرواز کر کے پہلی خلا باز خاتون کا اعزاز حاصل کیا (۳) ۲۳ دسمبر ۱۹۶۵ء کو یوٹوف (Leo Nav) نے خلا میں چہل قدمی کی (۴) ۲۳ دسمبر ۱۹۶۵ء کو اپولو-۸ میں یورین لوول اور ایسنڈر (Borman, Lovell and Ander) چاند کے اطراف چکر لگانے کے بعد زمین پر واپس آئے۔ (۵) ۲۱ جولائی ۱۹۶۹ء کو نیل آرمسٹرانگ (Neil Armstrong) نے اپولو-۱۱ سے اتر کر چاند پر قدم رکھا (۶) ۱۵ اپریل ۱۹۷۱ء کو سوئیڈن-۱۱ اور سلیوٹ نے خلا میں ایک دوسرے سے مل جانے کا کامیاب تجربہ کیا۔ (۷) امریکہ اور روس نے ۱۹۷۸ء میں اپولو-سوئیڈن کا ایک مشترکہ مشن خلا میں بھیجا۔



ہونے والی ضائیہ اشعاع کی توانائی Photo Radiation Energy ہوگی۔ اس جہاز سے کئی نئے وزن لانے لے جانے کے لیے استعمال کر کے بین سیاری مشن جیسے کہ ہیلی کے دمدار تارے (Halley's Comet) کو راستہ میں پکڑنے کے لیے استعمال کرنا۔

بعض مستقبل پر نظر رکھنے والے حضرات خلا میں اور چاند پر بستیاں آباد کرنے کے منصوبے بھی بنا رہے ہیں تاکہ زمین پر کثرت آبادی کے دباؤ کو کم کیا جائے۔ ان خلائی بستیوں کے ایسے نقشے تک تیار کر لیے گئے ہیں جن میں انسانی ضرورتوں کو پورا کرنے کے لیے تمام سولیتیں فراہم کی گئی ہیں۔ سائنس دان ان نقشوں کے قابل عمل ہونے کا مطالعہ کر رہے ہیں۔ چاند ایک زیادہ خلا اور کم تپش والے تجربہ گاہ اور فلکیاتی رصد گاہ کی حیثیت سے زیادہ کارآمد ثابت ہو گا کیونکہ اس پر زمین کے گرہ ہوا کے انہدامی عملوں اور تلام جیسے مسئلوں سے بچنا نہیں پڑے گا۔ چاند کی ارضیاتی خصوصیات کا مطالعہ کر کے ان کی مدد سے ہم خود اپنے سیارہ یعنی زمین کی ارضیاتی تاریخ کا بہتر طریقہ سے مطالعہ کر سکیں گے۔ خلائی سفر کا ایک مقصد مستقبل میں آدمیوں کو مریخ پر بھیجنا بھی ہو سکتا ہے۔ فضائی برقی راکٹوں (Space Elec. tric Rockets) کو اس مقصد کے لیے اور دوسرے طویل مسافتی سفروں کے لیے ترقی دی جا رہی ہے۔ الحاصل خلا کی تلاش کاری کے عینوں پہلوؤں - ہم پسندی، سائنسی تحقیقات اور انسان کی بھلائی کا مستقبل نہایت شاندار ہے۔

دور فرسودہ پرندوں اور حصوں کو واپس لانے کا کام لیا جائے گا۔ توقع کی جاتی ہے کہ آئندہ دس پندرہ سال میں خلائی سفر اتنا ہی عام ہو جائے گا جتنا کہ آج کل ہوائی سفر ہے۔ خاص قسم کے خلائی اسٹیشنوں کو مقررہ مداروں پر بھیجنے کے منصوبے تیار کیے جا رہے ہیں۔ یہ خلائی اسٹیشن کسی توانائی کو ذخیرہ کر کے سے خورد مویوں یا مائیکرو ویو (Micro Wave) کے ذریعہ زمین کو بھیجیں گے۔ اس طرح مستقبل کے کسی بھی گھر ہوں گے۔

آئندہ دسپے کے سائنسی پروگراموں میں چند اہم پروگرام یہ ہیں :  
(۱) زمین پر بھیجی ہوئی بڑی سے بڑی دوربین سے جو مدہم سے مدہم اجرام فلکی دیکھے جاسکتے ہیں ان سے بھی ۱۰۰ گنا مدہم تاروں اور کہکشاؤں سے (Galaxies) کو بہت زیادہ تفصیل طاقت کے ساتھ دیکھنے کے لیے ایک ۹۰ انچ قطر والے مناظری دوربین (Optical Telescope) کو مدار پر بھیجنا (۲) ایک بچہ پیپر والے روبوٹ (Robot) یعنی مستثنی آدمی کو مریخ پر بھیج کر اس کی سطح کا معائنہ کرنا اور اس کی مٹی کے نمونے حاصل کر کے تشریح و تجزیہ کے لیے زمین پر لے آنا (۳) زہرہ کے اطراف ایک رینڈار (Radar) سے لیس گردش کنندہ (Orbiter) بھیج کر اس بادلوں سے ڈھکے ہوئے سیارہ کا مقامی جغرافیہ (Topography) معلوم کرنا اور اس پر ایک خلائی گاڑی بھی اتارنا (۴) میرینو خلائی جہاز کو جو پیٹر اور زحل (Saturn) سیاروں کی طرف بھیجنا اور جو میٹر کے برف سے ڈھکے ہوئے چاند، یعنی میڈ (Ganymede) پر ایک خلائی اسٹیشن اتارنا (۵) الوینیئم چڑھے ہوئے پلاسٹک کا ایک ایسا خصوصی جہاز (Sun Sail) استعمال کرنا جس کی قوت محرکہ سورج سے حاصل

سماعیه

# سماجیات

327	علم الاقوام	313	انسانیات
329	علم القوم	316	تمدن
331	لسانیات	318	سماجیات
334	نسل	321	سماجی تبدیلی
337	نوع انسانی کا ارتقاء	324	سماجی طریق
		326	سماجی نظام

# سماجیات

## انسانیات

انسانی نمونے (Protoanthropic) بھی جاتی ہیں جس میں پہلی میگ انٹراپس پیلیو جاوا انیکس (Meganthropus Paleojavanicus) ہے جس کی دریافت جاوا میں ۱۹۴۱ء میں ہوئی اور دوسری جاپانیٹھو پیٹھیکس بلاکی (Gigantopithecus Blacki) ہے جس کے بڑے بڑے دانت چین کے دوا سانگو کی ایک دوکان میں دستیاب ہوئے۔ اس کے علاوہ دوسرے قدیم انسانی (Pithecanthropus Erectus) بھی ملتے ہیں جس میں پیٹھکنٹھو پٹھیکس (Pithecanthropus Erectus) کہا جاتا ہے۔ اس کی دریافتیں شامل ہیں جو دوپوا فان ٹونگسوالڈ (Dubois Von Koenigswals) نے ۱۸۹۰ء اور ۱۹۳۹ء کے درمیان کیں۔ اس کے علاوہ جاوا انسان کی اہم قسمیں ہومو موڈو کرنٹس (Homomodjokertensis) اور ہومو موڈو لونیسنس (Homo Soloensis) ہیں۔

جاوا انسان کی طرح پیکنگ انسان (Sinanthropus Pekinensis) وسطی پلستوسین (Pleistocene) دور کا انسان ہے۔ لیکن اس سے زیادہ ارتقائی درجہ رکھتا ہے۔ اس کی دریافت ۱۹۲۹ء میں ہوئی۔ افریقہ میں جاوا انسان اور ہیکٹگ انسان کی قسم کی دو دریاقتیں ہوتیں۔ ایک اہمور ہوڈے سینس (Homo Rhodesiensis) کہلاتی ہے۔ جو بروکن ہل (Broken Hill) میں ۱۹۲۱ء میں دریافت ہوئی۔ اور دوسری افریکن تھراپس جارسنس (Africanthropus Jara Senis) ہے جو ۱۹۳۴ء میں ٹانگانیکا میں دریافت ہوئی۔ ہائیڈل برگ انسان (Heidelberg Man) اور ہینڈل برگ انسان (Neandertal Man) غالباً قدیم انسانی سلسلہ کی آخری ٹڑپاں ہیں۔ قدیم انسانی قسموں میں کروڈو ٹون انسان (Croaag-non Man) زیادہ اہم ہے۔ یہ ہینڈل برگ انسان کے آخری دور کا ہم عصر رہا ہے۔ اس کی دریافت جنوبی آفریقہ کے ایک گاؤں کروڈونون سین ۱۸۶۸ء میں ہوئی۔ اس سلسلہ کی دوسری دریاقتیں ۱۸۵۲ء میں مینٹون (Mentone) اور ۱۹۰۲ء میں وینڈ کے علاقہ پاؤی لینڈ (Paviland) میں ہوئی۔ دوسری دریاقتوں میں ایک عورت اور ایک بچے کا ڈھانچہ ہے گریما لڈی انسان

انسانیات (Anthropology) انسانوں کے مطالعہ کا علم ہے۔ اس علم میں عالم حیوانیات میں انسان کے مقام کے تعین سے بحث کی جاتی ہے۔ اس سلسلہ میں انسان کے جسمانی، دماغی، اخلاقی، تاریخی، لسانی، مذہبی اور دیگر اداراتی ارتقاء کا جائزہ لیا جاتا ہے۔ نیز بنی نوع انسان کی نسلوں، قوموں اور ذاتوں میں تقسیم و رتقسیم کا مطالعہ کیا جاتا ہے اور ان تمام اعمال اور تخلیقات پر غور ہوتا ہے جو انسان سے وقوع پذیر ہوئی ہیں۔ اس موضوع کو دو حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے (۱) انسان کا مطالعہ طبعی نقطہ نظر سے جسے طبعی انسانیات کہتے ہیں۔ اور (۲) انسان کا مطالعہ بحیثیت فرد معاشرہ یا سماجی فرد کے، جسے سماجی انسانیات (Social Anthropology) کہتے ہیں۔ علم الاقوام (Ethnology) علم القوم (Ethnography) سماجیات، علم آثار قدیمہ (Archaeology) اور لسانیات کا سماجی انسانیات سے ترقیبی تعلق ہے۔

جیسی انسانیات میں فرد کا نسل انسانی کے ایک رکن کی حیثیت سے مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس میں نسل انسانی کے حیاتیاتی تغیرات (Biological Variations) کے دائرہ کو جانچا جاتا ہے۔ ساتھ ہی انسان کی ابتدا، حیوانات کے سلسلہ سے کیے ہوئے اس کا بھی مطالعہ کیا جاتا ہے۔ طبعی انسانیات میں موسم و درامراض سے قطع نظر ان عوامل اور معیارات سے بحث کی جاتی ہے جو نسل بعد نسل ارتقاء حیات انسانی پر تناسلی (Genetic) اعتبار سے اثر انداز ہوئی ہیں۔ ایک زمانہ دراز تک طبعی انسانیات دانوں نے اپنی زیادہ توجہ انسانی نمونہ کی مطالعہ پر مرکوز رکھی۔ چنانچہ قدیم حجری دور کا مطالعہ کرنے والے ماہرین انسانیات (Paleontologists) نے انسانی تاریخ سازی میں کھوپڑی کے مطالعہ ہی کو زیادہ قابل اعتبار سمجھا۔

رکازی انسان (Fossil Man) کی دو اہم دریاقتوں کا سپر فاف ٹونگسوالڈ (Von Koenigswald) کے سر ہے۔ یہ دو قسمیں اولین



سے اس بات کی کافی کوشش کی جا رہی ہے کہ تسلسلی تبدیلیوں (Genetic Changes) کے ایسے معیارات دریافت کیے جائیں جس سے جسمانی تغیرات کے سمجھنے میں مدد ملے۔ اس سلسلہ میں جو خاص معیار اب تک استعمال کیا جاتا رہا ہے وہ خون کی قسم کا معیار ہے۔ لینڈا سٹائر (Land Stiner) نے سب سے پہلے اقسام خون کی الف، ب، اے، اے ب اور او (A.B. AB and O) گروہوں میں تقسیم کی۔ اور اسی تقسیم کو نسلی درجہ بندی کے لیے استعمال کیا جاتا رہا ہے۔ اس کے بعد م، ن اور م (M.N. and MN) نمونہ کا اضافہ کیا گیا۔ لیکن مزید تحقیق سے پتہ چلا کہ بعد کی تقسیم کا تعلق طبعی سے ہے۔ اور یہ مستقل تناسل عامل (Factor) نہیں ہے۔ اس کے علاوہ اور بھی دوسرے معیارات کا تجزیہ کیا گیا۔ لیکن ان تمام تجربات کے باوجود ایسے معیار کا قائم کرنا دشوار ہے جس کی بنا پر نسل آدم کی درجہ بندی کی جاسکے۔ جس کا سب سے بڑا سبب یہ ہے کہ نقل مقام اور اختلاط باہم کے باعث اب کوئی خاص نسل کہیں بھی موجود نہیں تاہم اس بات کی کوشش اب بھی جاری ہے کہ ایسا مواد جمع کیا جائے جس کی مدد سے انسان کی ابتدا، تغیرات اور انتشار کے سمجھنے میں مدد مل سکے۔

## سماجی انسانیات اور علم الاقوام

سماجی انسانیات (Social Anthropology) انسانی ثقافت اور سماجوں اور جماعتوں میں انسان کی تنظیم کے مطالعہ کا علم ہے۔ یہ ایک جدید علم ہے جو قدیم تر علم الاقوام سے نکلا ہے۔ علم الاقوام میں اقوام کی درجہ بندی ثقافت کی بنیاد پر کی جاتی ہے اور اس درجہ بندی کا تعلق ماضی کے نقل مقام کے واقعات سے معلوم کیا جاتا ہے۔

ماہر علم آثار قدیمہ ڈی پرتھس (De Perthes) نے اپنی تصنیف (Archeological Proof of man Kind's Age) میں حیاتیاتی ارتقاء اور ادبی مصنوعات کے ارتقاء پر روشنی ڈالی ہے۔ اس سے متاثر ہو کر ماہرین علم الاقوام نے سماجی ارتقاء کے نمونے مرتب کرنے شروع کیے تاکہ سماجی ارتقاء کو سمجھنے میں مدد ملے۔ اس سلسلے میں سب سے زیادہ کام قانون دانوں نے کیا ہے جنہوں نے سماجی اور دیگر اداروں کے ارتقاء کا بغور تجزیہ کیا۔ اس ضمن میں امریکی ایل۔ ایچ۔ مارگن (L.H. Morgan) انگریز سماجی مین (Sir H. Maine) جے۔ ایف۔ میک لینن (J.F. Melennan) جے۔ جے۔ بی۔ کوفن (J.J. Bekofen) کے نام قابل ذکر ہیں۔

انگلستان میں سرائی۔ بی۔ ٹائلر (Sir E.B. Taylor) اور سر جے۔ جی فریزر (Sir J.G. Frazer) دونوں نے ثقافتی ارتقاء کے منازل کی درجہ بندی کی کوشش کی اور مذہب اور عبادت کی

(Grimaldi Man) کا نام دیا گیا ہے۔ اسی طرح برن (Brunn) کے قریب ۶۱۸۸۸ اور ۶۱۹۲۸ کے درمیان پریموسٹ (Pradmost) انسان کی دریافت ہوئی۔ چرنٹ (Charente) فرانس میں ۱۹۴۷ء میں فونٹیکولو (Fontchevalde) کھوپڑیاں ملیں۔ یہ کھوپڑیاں نینڈر تھال انسان سے قدیم تر ہیں۔ ان دریا فتوں سے اس بات کا بھی پتہ چلتا ہے کہ تمام ارتقائی سلسلوں میں لازمی اور یکساں تسلسل نہیں ہے۔ اسی طرح ۱۹۲۵ء میں لندن میں ایک کھوپڑی دریافت ہوئی۔ ۱۹۳۵ء - ۱۹۳۶ء میں کینٹ (Kent) میں سوانس کومب (Swans Combe) انسان کی دریافت ہوئی۔ ۱۸۸۸ء میں سوانس کومب ہی کے قریب گیلی ہل (Galley Hill) ڈھانچہ ملا۔ لیکن یہ ڈھانچہ اتنا قدیم نہیں معلوم ہوتا جتنا کہ ابتدا سمجھا گیا تھا۔ جہاں لندن کھوپڑی ملی تھی اسی کے قریب ۱۹۴۳ء میں وال بروک (Wall Brook) کھوپڑی دریافت ہوئی۔ کچھ زمانہ قبل ہلٹ ڈاون انسان (Piltdown Man) کے دریافت کی شہرت تھی مگر اب ثابت ہو چکا ہے کہ یہ ایک قریب تھا۔ اب اس بات کو تسلیم کیا جانے لگا ہے کہ بہت سے "اول انسانی" (Neanthropic) نمونے قدیم انسان (Paleoanthropic) نمونوں سے پیشتر کے ہیں۔ نینڈر تھال انسان، اول انسان (Neanthropic) سے تمدن میں بڑھ کر تھا۔ کیونکہ اس نے کچھ آلات ایجاد کر لیے تھے جو مردوں کے مدفن کے قریب پاتے گئے۔ یہ پرانا نظریہ ہے کہ انسان کا ارتقاء ایک ہی سلسلہ میں یا ایک خطی (One Linear) ہو رہا ہے اب غلط سمجھا جاتا ہے۔ دراصل انسانی ارتقاء کی تاریخ کئی خطی (Multilinear) ہے۔ اس کی ایک واضح مثال ابتدائی جاوا انسان ہے جس کی دریافت (Dubois) نے ۱۸۸۹ء میں کی اس کا مقابلہ جب آسٹریلوی آدی باسی (Australian Aborigines) سے کیا جائے تو یہ فرق صاف نظر آجائے گا۔ اس قسم کی اور بھی مثالیں ملتی ہیں۔ چنانچہ جنوبی افریقہ کے مقامات بارکوپ (Burkop) فلورسباد (Florisbad) کی ٹیلولے سے اندازہ ہوتا ہے کہ بوشمن (Bushman) قبائل کے لہذا کی قسمیں ہیں۔ امریکہ کے قدیم ترین انسان اندازاً پچیس ہزار سال پرانے ہیں۔ جن کا اصل وطن غالباً ساہیریا ہے۔ جہاں سے وہ آبنائے بیرنگ (Bering Sea) کے راستے امریکہ پہنچے۔

بواس (Boas) اور دیگر محققین کی تصنیفات سے ثابت ہوتا ہے کہ موجودہ انسان کی درجہ بندی کے لیے ڈھانچے کے معیارات کو مستند نہیں سمجھا جاسکتا۔ کیونکہ وسطی اور مشرقی یورپ کے جن لوگوں نے امریکہ کو نقل مقام کیا، چند نسلوں کے بعد ان کی کھوپڑی کی پیمائش کی گئی تو معلوم ہوا کہ جسمانی ساخت پر موسمی اور سماجی حالات کا بھی اثر پڑتا ہے۔ گزشتہ چند سالوں

بہر حال بہت اہمیت رکھتا ہے۔ اس سے یہ بات بھی واضح ہوتی ہے کہ کسی ثقافت کے کسی ایک خاصہ کو اگر علاحدہ کر کے سمجھنے کی کوشش کی جائے تو اس سے صحیح نتیجہ اخذ کرنا دشوار ہوگا۔ سماجی تعامل (Social Function) کے ساتھ ساتھ سماجی ڈھانچہ (Social Structure) کا تصور پیدا ہوا۔ سماجی ڈھانچہ سے مراد سماجی تعلقات کا وہ حقیقی اور پیچیدہ ٹاننا بانا (Net - Work) ہے جو کسی سماج یا جماعت میں پایا جاتا ہے۔ موجودہ تحقیقات اور تجزیوں میں سماجی ڈھانچہ پر توجہ مرکوز کی جاتی ہے جس سے بہت مفید نتائج حاصل ہوتے ہیں۔ مثلاً اس سے یہ پتہ چلتا ہے کہ سماج میں واقعات عمل پذیری کیسے ہوتی ہے۔ ساتھ ہی اس کی وجہ سے سماجی برسر نظر کا بھی پتہ چلتا ہے جس کی روشنی میں کسی ثقافت کے خاصوں کا مقابلہ کیا جاسکتا ہے اور ان کو سمجھا جاسکتا ہے۔ اس ضمن میں انگلستان کے ایوانس پریچرڈ (Evans Prichard) فرٹس (Fortes) اور آر۔ فرٹھ (R. Firth) کی تحقیقات قابل ذکر ہیں۔

دوسری طرف نفسیات کی تحقیقات نے امریکہ میں سماجی انسانیات پر گہرا اثر ڈالا ہے۔ چنانچہ سماجوں میں فرد کی سماجی حیثیت کسی ثقافت میں فرد کا مقام، شخصیت اور ثقافت کے تعلق وغیرہ کے نفسیاتی نقطہ نظر کی بہت سی اہم تصنیفات ہوئی ہیں۔ اس ضمن میں سب سے زیادہ پیش پیش آر لنٹن (R. Linton) اور مارگرٹ میڈ کے نام آتے ہیں۔

ابتداء سے سماجی انسانیات نے قدیم (Primitive) اور غیر مغربی اقوام کے مطالعہ پر توجہ مرکوز کی ہے۔ انسانیاتی نقطہ نظر سے ثقافتی تفسیرات اور سماجی تنظیم کے اعتبار سے تمام سماج اور ان کی ثقافتیں برابر اہمیت رکھتی ہیں۔ انسانیات داں بہتر یا بدتر کے "اخلاقی فیصلوں" (Value Judgments) سے احتراز کرتے ہیں۔ کسی مختصر یا محدود سماج کا مطالعہ وسیع مغربی سماج کے مطالعہ کی بہ نسبت زیادہ آسان ہے اور کسی محقق کے لیے دوسری ثقافت کا تجزیہ بہ نسبت اپنی ثقافت کے زیادہ آسان اور غیر جانبدارانہ ہو سکتا ہے۔ نوآبادیاتی نظام کی وجہ سے بھی مشرقی اقوام کے مطالعہ پر ماضی میں زیادہ توجہ مرکوز رہی۔ ان اسباب کی بنا پر روایتی علم الاقوام کے ارتقاء کے مسائل پر سے توجہ ہٹ گئی ہے۔ نیز ثقافتی حلقوں کے انتشار پر بھی خاطر خواہ نگاہ نہیں رہی ہے۔ اس کے برعکس اب اس پر زیادہ توجہ دی جاتی ہے کہ مفرد کا ان کی حیثیت سے کسی سماج کی عملیاتی صورت کیا ہے۔ اسی طرح نوآبادیات میں سماجی تبدیلیوں پر بھی کافی کام ہوا ہے۔ کیونکہ اس کا مشاہدہ نسبتاً زیادہ واضح اور آسان ہے۔ لیکن اب مغربی سماجوں، چین اور ہندوستان کے بڑے سماجوں کے مطالعہ پر بھی توجہ دی جا رہی ہے۔ لاسٹر وارنر (Lloyd Warner) اور اس کے ساتھیوں نے امریکی طبقاتی نظام اور نیگرو سفید

ابتداء پر روشنی ڈالی۔ کراولی (Crawley) مارٹ (Marshall) اور دوسروں نے اسی نقطہ نظر کو اپنایا۔ لیکن ان تخلیقات کی اب کوئی اہمیت باقی نہیں رہی۔ اس کا سبب یہ ہوا کہ بعد کے مصنفین نے "قیاسی تاریخ" (Conjectural History) اور "ثقافتی حقائق" (Cultural Traits) کے تقابلی مطالعہ پر زور دیا۔ انگلستان میں ماہرین علم الاقوام نے اس بات پر زور دیا کہ تمام ثقافت ایک ہی سرچشمہ مثلاً مصر کی ثقافت سے پھیلی ہے۔ ان ماہرین میں قابل ذکر ایلٹ اسمتھ (Elliot Smith) پیری (Perry) اور ڈبلیو۔ ایچ۔ آر۔ ریورس (W.H.R. Rivers) ہیں۔ ان میں موخر الذکر نے رشتہ داری (Kinship) اور قدیم نفسیات (Primitive Psycho - logy) پر بہت اہم اور اساسی کام کیا ہے۔ انگلستان کے باہر ڈبلیو شمٹ (W. Schmidt) کی مذہب کے آغاز پر تعریف قابل ذکر ہے۔

موجودہ سماجی انسانیات کی بنیاد بیسویں صدی کے آغاز کے ساتھ ہوئی۔ اس ضمن میں کیمبرج مہم (Cambridge Expedition) کا ذکر ضروری ہے جس سے نیڈل ورک تحقیقات شروع ہوئیں۔ پچاس چوہیس اسٹریٹس (Torres Straus) کی بیم کی قیادت اسے سی ایڈن (A.C. Hadden) نے کی۔ اور بیفن لینڈ (Baffinland) جیپ مہم (Jesup Expedition) میں بواس (Boas) شریک تھے۔ بعد کی تصنیفات میں ریڈ کلف براؤن (Radcliffe Brown) اور میلی نووسکی (Malinowski) نے فن تحقیق میں باریکیاں پیدا کر کے جدید سماجی انسانیات کی بنیاد ڈالی۔ ایڈن (Haddon) اور اس کے پیروسلگن (Seligman) ریورس (Rivers) ریڈ کلف براؤن (Radcliffe Brown) اور میلی نووسکی نے انگلستان میں اور بواس (Boas) اور اس کے پیرو کروبر (Croeber) اور لوی (Lowie) نے امریکہ میں آج کے تقریباً تمام انگریزی داں ماہرین انسانیات کی تربیت کی ہے۔ انیسویں صدی کے ماہرین علم الاقوام مائلر اور فریزر کے تاریخی اور قیاسی مفروضات (Hypothesis) کے برعکس آج تجربات اور طبعی تحقیق کا اتنا مواد موجود ہے جس کی مدد سے پرآسانی انسانی سماجوں کے قابل تجزیہ (Testable) مفروضات بنائے جاسکتے ہیں۔

آج کی سماجی انسانیات پر فرضیسی مفکر و رکھالیم (Darkheim) اور جرمن مفکر وبر (Weber) کا بہت گہرا اثر پڑا ہے۔ درحقیقت سماج میں سماجی عمل (Social Activity) اور اداروں کی اہمیت پر زور دیا۔ اس کا خیال تھا کہ سماج کا بحیثیت ایک سماجی نظام کے مطالعہ کیا جاسکتا ہے۔ چنانچہ فرد کے نفسیاتی نظام کے مطالعہ کو اس نے نفسیات والوں کے لیے چھوڑ دیا۔ اگرچہ تمام ماہرین انسانیات کو اس نقطہ نظر سے اتفاق نہیں لیکن کسی ثقافت کے مختلف اجزاء کے آپسی تین عمل کا مطالعہ

انسانیات کی ایک اور اہم شاخ علم الاقوام (Ethnology) ہے جس میں اقوام اور ان کی ثقافت سے بحث کی جاتی ہے۔ کلکولوجی بھی انسانیات کی ایک شاخ ہے جس میں ان اقوام کی (Utilitarian) اور جمالیاتی (Aesthetic) فنون کا مطالعہ کیا جاتا ہے جن کا تعلق انسان کی مادی ثقافت (Material Culture) سے ہے۔ اس کا قریبی تعلق علم آثار قدیمہ (Archeology) سے ہے۔ انسانیات (Linguistics) کا موضوع بحث زبانوں کی ساخت اور تعلق اور تقسیم ہے اور یہ علم الاقوام کا ایک اہم پہلو ہے۔ اس کا بھی انسانیت سے بہت گہرا تعلق ہے باوجودیکہ یہ ایک علاحدہ مکمل علم بھی ہے۔

## تمدن

مباحثات اور انسانیات میں تمدن کا کلمہ کے تصور کو مرکزی اہمیت حاصل ہے۔ مام بول پال اور ادی تھریورن میں اس کے معنی خواہ مخہ ہی ہوں لیکن ان علوم کی روشنی میں تمدن کی تعریف مختلف اور مخصوص ہے۔ تمدن انسانی تخلیق سے عبارت ہے جس کی کوئیں مادی، غیر مادی اور روحانی مباحثوں پر محیط ہیں۔ کرمور اور کلک ہون (Cluckhonn) نے تمدن کی ایک موسماٹ مختلف تعریفوں کی ایک فہرست بنائی ہے جن میں درج ذیل خصوصیات پر اتفاق رائے پایا جاتا ہے۔

- ۱۔ تمدن انسانی ہوتا ہے۔
  - ۲۔ اس کی مدد سے فرد فطری اور سماجی ماحول سے مطابقت پیدا کرتا ہے۔
  - ۳۔ تمدن تغیر پذیر ہوتا ہے۔
  - ۴۔ تمدن سماجی اداروں، افکار، ایجادات اور اختراعات کے ذریعہ ظہور پذیر ہوتا ہے۔
- بے شمار تعریفات میں سب سے اہم اور ابتدائی تعریف ایک انگریزی ماہر انسانیات ای۔ بی۔ ٹائیسلر (E.B. Tylor) کی ہے۔ ٹائیسلر کے الفاظ میں "تمدن وہ ہتھیار، نظام ہے جس میں مسلم عقیدہ، آرٹ، اخلاق، قانون، رسومات اور ایسے دیگر صلاحیتیں اور جادیں شامل ہیں جو فرد سماج کے کن کی حیثیت سے حاصل کرتا ہے"۔ تمدن کی ایک اور آسان تعریف ہر سکوفوٹز (Herskovits) نے کی ہے اس کے الفاظ میں: "ماحول کے انسانی تخلیق کردہ جزو کا نام تمدن ہے"۔ ان تعریفات سے برہات واضح ہوتی ہے کہ اجتماعی زندگی کے اولین دور سے اپنی قوت محکم، مشاہدے اور تجربے کے ہمارے

سماج پر جو تحقیقاتی کام کیے ہیں وہ اس نوعیت کے سب سے اہم کام ہیں۔

انسانیات کی بے شمار تصانیف اور تحقیقات نے ثقافت کے سمجھنے اور اس کا تجزیہ کرنے میں بہت مدد کی ہے لیکن انسانیات کا سب سے اہم کارنامہ قبائلی زندگی کی توضیح اور تشریح سے متعلق ہے دنیا میں کوئی ایسا ملک نہیں جہاں قدیم تہذیب کے رکھنے والے قبیلے نہ پائے جاتے ہوں۔ ان قبیلوں کے ثقافتی مدارج ایک دوسرے سے جدا گانہ ہیں۔ اس لیے ہر ایک کا رویہ زندگی کے تعلق سے مختلف ہے۔ انسان کسی تمدن کو اس وقت تک قبول کرنے اور اپنانے کے لیے تیار نہیں ہوتا جب تک کہ اس کا شعور اسے قبول نہ کرے۔ یہی وجہ ہے کہ مختلف ممالک میں جب حکومت کے اعلیٰ عہدہ دار قبائلی زندگی کی اصلاح اور خوش حالی کے پروگرام بناتے ہیں تو قبائلی عوام اسے پسند نہیں کرتے اور عام طور سے اس کی وجہ سے تصادم پیدا ہوتا ہے۔ ثقافت ہر گروہ کا پیدا نشی حق ہے اس لیے اگر قبائلی لوگ کسی تبدیلی کی مخالفت کرتے ہیں تو اس کا انھیں حق پہنچتا ہے۔ اس مقام پر ایک انسانی سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ کیا قبائلی سماج کو اس کے حال پر چھوڑ دیا جائے یا یہ کہ انھیں تبدیلی کے لیے مجبور کیا جائے؟ اس موقع پر انسانیات داں قبائلی ثقافت کو اور ان کے مزاج کو اچھی طرح سمجھنے کے بعد ایسے طریقے اختیار کرتا ہے کہ قبائلی لوگ خود بخود دسرتی کی تبدیلی کی طرف مائل ہوتے ہیں۔ اس قسم کی تندہی رغبت اور تبدیلی کے میلان کی وجہ سے سماجی تصادم اور تباہی و بے حد کم ہو جاتے ہیں۔ چنانچہ دنیا کے ہر حصہ میں مختلف مقامی پالیسیوں کی روشنی میں قبائلی سماج کو تبدیل کرنے کی کوشش کی جا رہی ہے اور اس میں کافی حد تک کامیابی بھی حاصل ہوئی ہے۔ اس قسم کے تجربوں کی بہترین مثالیں امریکہ، افریقہ، روس اور ہندوستان میں ملتی ہیں۔

ہندوستان میں تقریباً چار کروڑ آدمی ہاسی ملک کے طول و عرض میں پھیلے ہوئے ہیں۔ ان کی زیادہ تعداد آسام، بہار، اڑیسہ، وسط ہند، مہاراشٹر اور آندھرا پردیش میں پائی جاتی ہے۔ ہندوستان میں آدی ہاسیوں کی سماجی نوعیت کے لیے جو پالیسی اختیار کی گئی ہے اسے بالواسطہ حکومتی پالیسی (Indirect Rule Policy) کہتے ہیں۔ اس کی رو سے انسانیات داں ان قدیم ثقافتوں سے واقفیت حاصل کرنے کے بعد انتہائی محتاط طریقوں سے خود باشعور قہالتیوں کو سماجی تبدیلی کے لیے آمادہ کرتے ہیں۔ چنانچہ گذشتہ ربع صدی میں انسانیات دانوں نے ہندوستان کے قبائلی سماج میں جو کامیابیاں حاصل کی ہیں وہ قابل ستائش ہیں۔ ثقافت کی تبدیلی کے لیے علم انسانیات ناگزیر ہے۔ اس علم کے بغیر سماجی لوغیر اور ترقی ممکن نہیں۔

۳۔ خصوصیات یا خاص عناصر (Specialities)۔

تمدن کی وہ قدریں یا نظریات جو سارے سماج کے لیے قابل قبول ہوتی ہیں، یا ایسی رسومات اور طریقے جنہیں پورے سماج میں عموماً حاصل ہوتی ہیں۔ اس تمدن کے آفاقی عناصر کہے جاتے ہیں۔ اس کے برعکس متبادلات سے مراد ایک ہی سماجی عمل کے لیے کئی طریقوں یا اقدار کا وجود ہے۔ مثال کے طور پر آداب کے مختلف طریقے، سماجی برتاؤ اور سلوک کے جدا جدا انداز ایک دوسرے کے متبادلات کے حساب سے سمجھے جہاں تک خصوصیات کا تعلق ہے یہ کسی تمدن کی وہ خصوصیات ہوتی ہیں جنہیں صرف علاقائی یا مقامی اہمیت حاصل ہوتی ہے اور عام طور سے دوسرے تمدنوں میں یہ خصوصیات نہیں ہوتیں۔ قبائلی سماج میں بہت سے ایسے رسوم و رواج پائے جاتے ہیں جو صرف ان ہی محدود سماجوں کے لیے مخصوص ہوتے ہیں یہ یاد رکھنا ضروری ہے کہ اکثر یہ تینوں عناصر ہر تمدن میں کم یا زیادہ تناسب کے ساتھ موجود ہوتے ہیں۔

تمدن کے مختلف نظریوں پر جن ماہرین انسانیت نے علمائے بحیث کی ہیں ان میں رڈ کلف براؤن (Radcliffe Brown) اور برنٹس لاملی ٹومس (Bronislaw Malinowski) قابل ذکر ہیں۔ ان مفکرین نے تمدن کے تفاعلی (Functional) مطالعے پر زور دیا ہے جس کا مطلب یہ ہے کہ تمدن کا ہر مظہر عملی فضاؤں اور محضوں سے عبارت ہوتا ہے مثلاً کسی فرد کی موت پر جیلگ کیج ہوتے ہیں تو اس کا مطلب صرف اظہارِ افسوس نہیں ہوتا بلکہ اس کا ایک اور مقصد سماجی وابستگی اور سماجی اتحاد کا اظہار کرنا بھی ہوتا ہے۔ اجتماعی زندگی کے تمام افعال رمز و کنایہ سے لے کر رسم و رواج تک، ادب، آرٹ اور علم و فن سے لے کر سائنس اور ٹیکنالوجی تک زندگی کے تمام نمونے انھیں رموز پرے پایاں کے مظہر ہوتے ہیں اس لیے ان کو تمدنی نمونے (Cultural Patterns) کہا جاتا ہے۔

چونکہ ہر تمدن انسانی تخلیق ہے اس لیے اس سرمایہ میں اضافہ کی دو صورتیں ہوتی ہیں (۱) ایجادات (۲) تمدنی نفوذ یا انتشار (Cultural Diffusion) یہ دونوں صورتیں ہر سماج میں ایک وقت موجود ہوتی ہیں کہیں کم اور کہیں زیادہ۔ اور جیسے جیسے تمدنی روابط کی رفتار بڑھتی جاتی ہے تمدن میں اضافہ کا عمل بھی بڑھتا جاتا ہے تبدیلیوں کا سلسلہ لامتناہی ہوتا ہے، کہیں سست اور کہیں تیز رفتاری لیکن ہر تمدن میں تبدیلیوں کو اپنانے اور قبول کرنے کی بھی ایک محدود صلاحیت پائی جاتی ہے۔ جس کا انحصار افراد کے اور ان کے شعور یا اکتساب کی صلاحیت کی وسعت یا تنگی پر ہوتا ہے۔ ہر تمدن میں تبدیلی کی قبولیت کا ایک میکانزم قائم ہوتا ہے۔ اس لیے تمدنی تبدیلی ایک بہت ہی نازک سماجیاتی اور انسانی مسئلہ ہے جس سے بے توجہی کی جائے تو سماج بے چینی، کشیدگی اور انتشار کا شکار ہو جاتا ہے۔ اس لیے نسلی فوسکی نے تمدنی حق خود ارادیت (Right of Cultural Self-Determination) کو تمدنی حرکیات (Dynamics of Culture) کا بنیادی مسئلہ قرار دیا ہے۔

تمدنی تبدیلی کے تعلق سے مفکرین نے ارتقاء کے مختلف نظریے

انسان فطری ماحول کو اپنی فہم اور ضروریات کے مطابق بدلتا رہا ہے جو کہ اس نے سماج، جو کہ سوچا اور جو کہ اسے اس کے پیچھے حاصل ہوا سب اس کا ورثہ ہے۔ اس میں شہادت اور راک کی بلند پروازیوں اور کرمی اور بے عقلی کی کوتاہیاں بھی شامل ہیں۔ امید و یاس کا سماجی اور ناکامی، خوش فہمیوں اور غلط فہمیوں کا شمار اٹھانے والے تمدن کا جزو ہے بات چیت کے آداب سے لے کر میدان جنگ کی گمن گرج تک، فطرت کے فلسفے سے لے کر لٹریچر (Nietzsche) کے مافوق البشر تک، دامن کوہ نہیں چھوٹنے کی جھوٹی شہادت سے لے کر نیو یارک کی فلک بوس عمارتوں تک اور جہالت کے عالم سے لے کر چاند پر کھنڈ ڈالنے والے افراد کی دنیا تک! ہر جہد و جد کا حاصل تمدن ہے۔

تمدن ہی وہ خط فاصل ہے جو انسان کو دوسرے حیوانات سے جدا کرتا ہے۔ انسان کی تاریخ تمدن کی تاریخ ہے اور اس کی انفرادی اور اجتماعی زندگی اس کے تمدن کا پر تو۔ ایسے کسی سماج کا تصور نہیں کیا جاسکتا جو تمدن سے مطلقاً بے بہرہ ہو۔ تمدن ایک متضاد حقیقت ہے جس میں استقامت اور ترقی پذیری کی صفات ساتھ ساتھ کارفرماری ہیں۔ ایک طرف تمدن زندگی کی راہیں متین کرتا ہے تو دوسری طرف نئی چیزوں کی تلاش میں کو شاکر رہتا ہے اور تضاد کی اسی صفت کی وجہ سے یہ ایک پیچیدہ تصور ہے۔

کروبر نے تمدن کو "فوق عضو یاتی" (Super Organic) یا زائد شخصی (Extra Human) کہا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ تمدن کی حقیقت انسانی کاوشوں سے ماورا ہوتی ہے۔ تمدن فرد کے کنٹرول سے باہر اور خود کار ایک مجموعہ (Abstract) حقیقت ہے۔ فرد و تمدن نہیں بلکہ اس کا مظہر اور آئینہ ہوتا ہے۔ افراد اس سے تدرت اور وجدان، جدت اور اختراع، تقلید اور ایجاد کی رہنمائی حاصل کرتے ہیں اور بعض اوقات اس سرچشمے سے سرشار ہو کر زندگی کی بالکل نئی راہیں دریافت کرتے ہیں۔ لیکن تمدن کی فوق عضویاتی خصوصیت سے بے گنجنا غلط ہوگا کہ اس کے تحت فرد کی انفرادیت غیر اہم ہو جاتی ہے۔ درحقیقت تمدنی ماحول فرد کی شخصیت کو اور زیادہ جلا بخشنے کی صلاحیت بھی رکھتا ہے کیوں کہ ہر حال افراد ہی تمدن کے خالق بھی ہوتے ہیں۔

دراصل فرد اور تمدن ایک ہی حقیقت کے دو یکساں پہلو ہیں جس میں کسی کی اہمیت کا انحصار مخصوص حالات پر ہوتا ہے۔

ماہرین انسانیت نے تمدن کے اہم خاصوں (Traits) یا عناصر (Elements) پر کافی بحث کی ہے چونکہ تمدن ایک پیچیدہ طرز زندگی کی تصوراتی تشکیل ہوتا ہے اس لیے اس کی توضیح زمانی اور مکانی تمدنی خاصوں کی مدد کے بغیر ممکن نہیں لٹن (Linton) نے ہر تمدن کے تین اہم اجزاء بیان کیے ہیں۔

۱۔ آفاقی عناصر (Universal Elements)

۲۔ متبادلات (Alternatives)

پیش کیے ہیں لیکن تمدنی ارتقاء کا جائزہ لینے سے پتہ چلتا ہے کہ اس کی دو چیزیں بہت عام ہیں۔

۱۔ ایک خطی (Unilinear) ارتقاء۔

۲۔ متوازی (Parallel) ارتقاء۔

یہ دونوں صورتیں مختلف سماجوں میں بیک وقت پائی جاتی ہیں جن کے پس پردہ ایجاد اور تمدنی نفوذ دونوں کا غرما ہوا ہوتا ہے۔

تمدنی تبدیلیوں کے طریقہ کار کا جائزہ لیا جائے تو اس میں تین نمایاں صورتیں نظر آتی ہیں۔

۱۔ تمدنی پس افتادگی (Cultural lag)

۲۔ معمولی ارتقائی عمل۔

۳۔ انقلاب (Revolution) یعنی بعض سماج ایسے ہوتے ہیں جو تمدنی اعتبار سے جسٹروی یا کئی طور پر دوسرے سماج سے بہت پیچھے ہوتے ہیں۔ اس صورت میں تبدیلیوں کے نئے دھارے سے ہم آہنگی پیدا کرنے میں کافی دشواریاں پیش آتی ہیں کیوں کہ جیسا کہ پہلے بھی کہا

جایا کہ ہر سماج کو تغیر پر ہونے کے لیے بھی انساب کی مختلف ذہنی اور عملی منزلوں سے گزرنا پڑتا ہے۔ اس کے برخلاف معمولی تمدنی تبدیلیاں سماج کے خود کارمیک کاثرم کا نتیجہ ہوتی ہیں جن کی عمل آوری میں

زیادہ دشواری نہیں ہوتی۔ تیسری صورت انقلاب کی ہے۔ انقلاب

بسا اوقات موجودہ تمدن کی ناکارکردگی کا رد عمل ہوتا ہے۔ البتہ بعض اوقات یہ کسی فرد یا گروہ کی صحت مندانہ یا غیر صحت مندانہ کاوشوں کا نتیجہ

بھی ہو سکتا ہے۔

تمدن کی ایک اہم خصوصیت یہ بھی ہے کہ اس کا ورڈ نسلا بعد نسل منتقل ہوتا رہتا ہے۔ مثلاً ہندوستان میں تمدنی مختلف اثاثوں، معمولوں اور

معیاروں کی وجہ سے اپنی آپ بیدار ہے جس میں تلسی داس اور فاطمہ کی شاعری، تان سین کی موسیقی، ایو، دراجنالی سنگ تراشی کے ہونے

سماج، لال، ملہ، قطب مینار جیسی عالی شان عمارتوں کا من تغیر، لکھنؤ اور حیدرآباد کے آداب محض، نیز زبان، ادب اور فلسفے کے گرانقدر سرمایے

شامل ہیں۔ زندگی کے نظریے، فلسفے اور افکار، عید و تہوار، شادی بیاہ کے رو بہ دوام و غیرہ سب شریک ہیں۔

ہر سماج کا تمدن ایک، گھٹتا ہے۔ اور اضافی ہوتا ہے اور زمانہ کے رجحانات اور تقاضوں کے اعتبار سے بدلتا رہتا ہے۔ تمدنی ساخت پر جغرافیائی حالات

کا بھی گہرا اثر پڑتا ہے۔ لوگوں کا طرز زندگی، ان کی رہائش، لباس، کھانا پینا، مشغولیات اور تفریحات سب پر جغرافیائی حالات اثر انداز ہوتے

ہیں۔ سائبیریا اور ڈنمارک کے باشندوں کا تمدن عرب ممالک کے ریچھتاؤں کے تمدن سے بہت مختلف ہوگا۔ اس لیے جغرافیائی جبریت

(Geographical Determinism) کے نظریے کو نظر انداز نہیں کیا جاسکتا۔

تمدن کے متعلق ایک اہم بات یاد رکھنی ضروری ہے کہ ہر سماج کے افراد مذہبی طور پر اپنے تمدن کی اقدار اور طرز زندگی کے عادی ہو جاتے

ہیں جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ وہ اپنے تمدن کو فطری سمجھتے ہیں اور دوسرے

تمدن کے اقدار پر اطمینان خفا کرتے ہیں۔ اس کی بڑی وجہ یہ ہے کہ تمدن انداز حکم پر کرتا ہے اور ہر سماج کے لوگ اپنے تمدنی ورڈ کو گہرا قدیم سمجھتے ہیں۔ اس کی بہترین مثال افراد کا اپنی زبان سے لگاؤ ہے۔ اس کی

وجہ یہ ہے کہ زبان ترسیل محرک کا ذریعہ ہوتی ہے اور زندگی کی تصویری تشکیل کرتی ہے۔ زبان کے سلسلے میں زندگی کی پوری تصویر ڈھلتی ہے۔ تمدن

ارتقاء کی جس منزل پر ہوتا ہے زبان اس کی عکاس ہوتی ہے۔ غالب کے زمانے میں دربار اور محفل میں مشاعروں کی بازگشت سنائی دیتی

تھی اور آج کی زبان نظریاتی تصادم، ذہنی بے چینی اور چاند تاروں پر گند افگنی کی غماز ہے۔ بہر حال جو بھی تمدن ہو اس کے سماج کے افراد

اپنے سرمایہ کے حق میں رطب لسان ہوتے ہیں۔ بعض اقوام نے تو تمدنی ایجاد (Cultural Revival) کی بھی کوشش کی ہے۔ اسے تمدنی خود مرکزیت

Ethnocentrism کہتے ہیں۔ یہ جذباتی حوصلے گزر جانے کو خطرناک ہو جاتا ہے۔ اور سولینی کے اچیلے روم (Revival of Rome) کی صورت

میں ظاہر ہو سکتا ہے۔ درحقیقت تمدنی ارتقاء کی جہتوں کو محدود کرنا یا ان پر پابندیاں لگانا خود تمدن کشی کے مترادف ہے۔

بہر حال انسانی کاروان حیات میں تمدنی تخلیقات کا ایک لامتناہی سلسلہ ہے۔ یہ وہ آئینہ ہے جس میں انسان اپنی شکل دیکھتا ہے اور گیسو

سنوارتا ہے۔ شاید اسی لیے بدنی (Bidney) نے انسان کو تمدنی حیوان (Cultural Animal) کہا ہے۔

# سماجیات

سماجیات کا موضوع انسانی گروہ ہے۔ اس گروہ کی تشکیل اور تنظیم کا انحصار بعض قوانین پر ہوتا ہے۔ انہی قوانین کی دریافت سماجیات کا مقصد ہے۔

انسانی گروہ کی زندگی کے مختلف اظہار ہوتے ہیں، منظم بھی جیسے کسی ٹھیکر میں بیٹھے ہوئے لوگ، غیر منظم بھی جیسے کسی سڑک کے کنارے بیٹھے ہو جانے والی بجز

اور منظم دیر پا انسانی مجموعے جیسے خاندان، مذہبی گروہ اور سیاسی جماعتیں منظم اور دیر پا انسانی مجموعہ کا دوسرا نام سماجی ادارہ ہے۔ گروہ اور ادارے کا فرق اس

بات پر مبنی ہے کہ گروہ کا وجود مخصوص افراد کے بغیر ممکن نہیں ہوتا مگر سماجی ادارے کی تشکیل کے لیے مخصوص افراد سے کہیں زیادہ اہم وہ اقدار اور ضرورتیں ہوتی ہیں

جو افراد کو ایک دوسرے سے مربوط کرتی ہیں۔

خواہ گروہ ہو یا ادارہ 'دولوں کا مجموعہ دو اہم اور ناگزیر تقویات سے

جملہ ہے: ساخت (Structure) اور انضام عمل (Function)

ساخت سے مراد گروہ یا ادارے کا وہ دولی اتحاد ہے جو افراد کی ضرورتوں اور ان ضرورتوں کی بنیاد پر ابھرے اور پائی رہنے والی اقدار کے درمیان پایا

جاتا ہے! تفاعل سے مراد اس اتحاد سے پیدا ہونے والا مجموعی کردار اور عمل

طریق فکر غیر سماجیاتی فکر اور تحقیق کے طریقوں کا تسلسل ہے اور ان سے اغراض ہیں۔ ادب، مذہب، قانون اور فلسفہ کی طرح سماجیات کو بھی اس امر سے دلچسپی ہے کہ انسانی زندگی کی تحصیل، مادائی، اخلاقی اور بنیادی مسنوبت کی کھوج لگائی جائے۔ مگر محض مسنوبت، سماجیات کا موضوع نہیں۔ بلکہ سماجیات کو اس بات سے انکار نہیں کہ مسنوبت گروہی زندگی کا ایک اہم اور پیچیدہ مسئلہ ضرور ہے مگر سماجیات جن موضوعات کو مان کر اپنی تحقیقات کا آغاز کرتی ہے وہ مندرجہ ذیل ہیں: (۱) گروہی زندگی ایک حقیقت ہے۔ (۲) یہ حقیقت انسانی عمل کے تابع ہے۔ (۳) یہ مس انسانی تحقیق، ترتیب اور ترسیل کے نظام سے عبارت ہے اور (۴) یہ نظام تغیر پذیر ہے۔ پہلے اصول کے ماتحت سماجیاتی طریقہ جراثیمی اور تاریخی قرار پاتا ہے دوسرے اور تیسرے اصول کے ماتحت سماجیاتی طریقہ کی نوعیت تجرباتی اور تقابلی ہوجاتی ہے اور چوتھے اصول کی روشنی میں اس کی تاریخی اور تحریری نوعیت کا تعین ہوتا ہے۔ ان اصولوں کی بنیاد پر جو طبعی نظام جنم لیتا ہے اس کی دو شکلیں ہوتی ہیں، مکتب خیال اور نظریہ۔ ہر نظریہ حقائق کی توضیح کرتا ہے اور ان کے درمیان پائے جانے والے روابط کا تجزیہ کرتا ہے۔ نظریے کا دور ہر عمل ہوتا ہے۔ ایک طرف وہ مختلف حقائق کو ایک کلیہ کے ماتحت لے آتا ہے تو دوسری طرف جس شعبہ علم سے وہ نظریہ متعلق ہوتا ہے وہ اس شعبہ سے وابستہ تصورات کے درمیان ایک نئی یا بہتر ہم آہنگی پیدا کردیتا ہے۔ سماجیاتی نظریات ابھی مکتب خیال کا درجہ رکھتے ہیں ان میں ٹھیکے نظریاتی عمومیت ابھی پورے طور پر نمودار نہیں ہوتی ہے۔

سماجیات کا جب آغاز ہوا تب سماجیاتی فکر زیادہ تر تحقیق اور فلسفیانہ تخی۔ اس کے بیشتر موضوعات تحقیق کے متحمل نہیں تھے۔ مگر جدید سماجیات کا نظریہ یا تو نمونہ مرٹن (Merton) کا وہ "وسلی" نظریہ ہے جو تصوراتی اعتبار سے محدود ہو اور جس کی صداقت کا امتحان تجربے کے ذریعے کیا جاسکے۔ "وسلی" نظریہ اس طرح ایک تحقیقی آلہ کار ہے۔ "وسلی" نظریات سے کہیں زیادہ سماجیاتی فکری دست کا اندازہ اس کے مکاتب خیال ہی کی بنیاد پر لگایا جاتا ہے۔ جن مکاتب خیال کو جدید سماجیات کا حصہ سمجھا جاتا ہے وہ یہ ہیں۔ "ماحولیات (Ecology)"، "آبادیات (Demography)"، "آشکائی سماجیات (Formal Sociology)"، "تاریخی تعبیری سماجیات (Historical Interpretive Sociology)" اور "عمومی سماجیات (General Sociology)"۔

ماحولیات سماجیات کا نام ہے۔ آبادیات کے مطالعے کا سب سے اہم جزو سماجی مجموعوں (Aggregates) کا وہ ساختی تجزیہ ہے جو نسل، جنس، عمر، آمدنی اور تعلیم کی بنیادوں پر کیا جاتا ہے۔ آشکائی سماجیات کا تسلسل زک خور دینی (Microscopic) ہوتا ہے اور تاریخی تعبیری سماجیات کا کلاں بیتی (Macroscopic)۔ مؤرخہ زک خور زنگر کے ماتحت تاریخی ادوار اور ان کی عمومی خصوصیات اور نماندہ افکار کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ مارکس (Marx) اور ویر (Weber) کی تحقیقات اور نظریات کے زیر اثر اس مکتب خیال کے بنیادی اصول مرتب ہوئے ہیں۔ عمومی سماجیات پارکسن (Parsons) کے اس نظریے سے

سے۔ ساخت اور تفاعل لازم اور ضروری ہیں۔ ایک کا تصور دوسرے کے بغیر ممکن نہیں۔ سماجی ساخت اور تفاعل کا مطالعہ سماجیات کا ایک اہم موضوع ہے۔ گروہی زندگی کی ترقی یافتہ شکل ادبیاتی زندگی ہے۔ سماجی ادارے برتنے گروہ یا نئی نسل کی سماجی تربیت کرتے ہیں۔ اس تربیت کی بنیادی قایت سماجی مطابقت ہے۔

مطابقت کے کئی سادہ اور پیچیدہ روپ ہوتے ہیں۔ ان میں اجماع اور جواز کو بڑی اہمیت حاصل ہے۔ سماجی مطابقت ہمیشہ درجہ بند ہوتی ہے درجہ بندی علم، دولت اور اقتدار کی غیر مساوی تقسیم سے عبارت ہے۔ یہ غیر مساوی تقسیم سماج میں تجربت اور معاہدے کے ایک غیر متوازن عمل کو جنم دیتی ہے۔ سماجی رہنمائی اس غیر متوازن عمل کے باعث ضروری ہوجاتی ہے۔ سماجی رہنمائی تعاون، تقلید اور اطاعت کے بغیر ممکن نہیں۔ عدم اطاعت کا خوف ہر رہنما کو بھی جبر و تشدد کا پابند کردیتا ہے تو کبھی اسے مصالحت، مکر اور خوشامد سے کام لینے پر مجبور کردیتا ہے۔ جب سماجی اطاعت کسی شخص یا گروہ سے قطع نظر عقائد اور اقدار، رواج اور قانون سے وابستہ ہوجاتی ہے تب اسے ہم سماجی مطابقت کا نام دیتے ہیں۔ سماجیات گروہی زندگی کے ان مسائل سے دلچسپی رکھتی ہے جو فرد اور گروہ کے درمیان مطابقت اور اطاعت یا اغراض اور احتجاج، تعاون یا مقابلہ کے رشتوں سے متعلق ہوتے ہیں۔ سماجیات اس طرح گروہی اور ادبیاتی زندگی کا تجزیہ ہے۔

مگر ہر تجرباتی مطالعہ، سماجیاتی مطالعہ نہیں ہوتا اس سلسلے میں دو چیزوں کا خیال رکھنا ضروری ہے۔ ایک زاویہ نگاہ، دوسرے طریقہ کار۔ چونکہ سماجیاتی زاویہ نگاہ کے مطالعہ نفسیاتی، انسانیاتی اور فلسفیانہ روشنی میں ہی انسانی زندگی کا مطالعہ کیا جاتا ہے اس لیے یہ بات ضروری ہے کہ ابتدائی میں سماجیاتی زاویہ نگاہ کو واضح طور پر متعین کر لیا جائے۔ سماجیاتی مطالعے کے ماتحت گروہ انسانی مطالعہ کا مرکزی موضوع ہے اس کے برعکس نفسیاتی مطالعہ کا مرکز فرد ہے اور انسانیاتی مطالعہ کا تمدن۔ مگر اس فرق سے مراد قطعی نہیں کہ سماجیاتی نقطہ نظر سب سے زیادہ صحیح نقطہ نظر ہے۔ انسانی مطالعہ کسی ایک نقطہ نظر کا سراسر محتاج نہیں اور نہ کسی ایک زاویہ نگاہ کے بارے میں یہ کہا جاسکتا ہے کہ وہ سب سے زیادہ صحیح زاویہ نگاہ ہے۔ نقاط نظری کثرت، موضوع کے پیچیدہ اور کثیر پہلو ہونے پر دلیل ہے۔ اسی لیے کسی ایک نقطہ نظر پر اس طرح اصرار کرنا گروہی سب سے زیادہ مناسب ہے، صحت مندرجہ روش کا ثبوت نہیں دیتا۔ اس طرح سماجیاتی نقطہ نگاہ کی ضرورت اور اہمیت اضافی ہے، مطلق نہیں۔

جہاں تک سماجیاتی طریقہ کا تعلق ہے اس کے بارے میں بھی یہ کہا جاسکتا ہے کہ سماج کا ہر مطالعہ ضروری نہیں کہ سماجیاتی طریقہ کے ماتحت کیا گیا ہو۔ انسان اور انسانی سماج کوئی نئے موضوع نہیں ہیں۔ صدیوں سے ان کے بارے میں غور ہوتا رہا ہے۔ یوں بھی ہماری عام گفتگو، کہا دین، ہمارے معاملے اور استفادے کسی نہ کسی طرح کی سماجی فکر کا دور پرودہ اظہار ہوتے ہیں۔ ان کے علاوہ شاعری، ادب، مذہب اور قانون سماجی فکر کے بڑے اہم ماخذ سمجھے جاتے ہیں۔ فلسفیانہ طرز فکر کا جہاں تک حقیق ہے اس کی روشنی میں انسان اور انسانی سماج کا مطالعہ حقیقت اور صداقت کی تلاش کے تابع رہا ہے۔ سماجیاتی

جو بعض سادہ اور آسان طریقوں اور اصولوں سے کام لیتے ہیں۔ اس کا بنیادی نقطہ نگاہ جبدری (Deterministic) ہوتا ہے۔ یعنی کسی اس تشريح کے ماتحت چند غیر سماجی عوامل کے مجموعی اثر کو سماجی تنظیم کے سادے پہلوئوں کے لیے فیصلہ کن مان لیا جاتا ہے۔ سماج اس طرح حیاتیاتی، ماحولیاتی اور جزا فیاضی عوامل کا نتیجہ قرار پاتا ہے۔ سماجیاتی تشريح کی اس قسم کی ایک اور خصوصیت یہ ہے کہ وہ بہت ہی محدود اور مقامی مسائل کے مطالعے میں مقید ہو جاتی ہے اور اس طرح وسیع تاریخی اور تقابلی عمل سے غافل رہتی ہے۔ سماجیاتی تشريح کی دوسری قسم (Closed system Approach) کے نام سے موسوم ہے۔ یعنی یہ طرز فکر ایک نظام بست کا تصور کرتا ہے۔ اس رویے کے ماتحت یہ تصور کر لیا جاتا ہے کہ ہر سماجی جو خود مختار ہوتا ہے۔ اور اس کا موازنہ دوسرے سماجی اجزا سے آنکھ بند کر کے کیا جاسکتا ہے۔ اس طرح کی تشريح کا دوسرا خاصہ یہ ہے کہ وہ سماجی نظام کا مطالعہ بعض عالمی رجحانات کی روشنی میں کرتی ہے۔ یہ رجحانات بھی اپنی جگہ خود مختار تصور کر لیے جاتے ہیں۔ سماجی تحریکات کی تحقیق عمومی ارتقائی طریق کے ماتحت کی جاتی ہے۔ اس طرح کی سماجیاتی تشريح کے اصولوں کو جن مفکروں نے مرتب کیا تھا ان میں کونست (Comte) اسپنسر (Spencer) اور ہابز باؤس (Hobhouse) کو بڑی اہمیت حاصل ہے۔ عمومی ارتقائی طرز فکر کا رشتہ جدلیاتی طریق سے اس جوہر کی بنیاد پر قائم ہوتا ہے جس کو کارل مارکس نے معاشی اداروں کے مطالعے کے لیے اختیار کیا تھا۔ سماجیاتی تشريح کی اس قسم میں وہ طرز فکر بھی شامل ہے جس کو ہم ثقافتی رویے کا نام دیتے ہیں۔ اس نظام فکری سماجیاتی اور فلسفیانہ بنیادیں مشہور مفکر کروچے (Croce) نے رکھی تھی۔

اس کے برخلاف (Open System Approach) سماجی نظام کے مختلف عناصر اور عوامل اور ان کے روابط کو تخیر پذیر (Variables) مان کر جلتا ہے۔ اس رویے کے باعث نظریاتی پیکرداری پیدا ہوتی ہے اور اس کے ساتھ ساتھ عمومی تاریخی کلیات اور مخصوص تاریخی مظاہر کے درمیان جو ضل (Closed System Approach) کے ماتحت موجود تھا وہ اس رویے کے زیر اثر دور ہو جاتا ہے۔ تحقیق مفروضات سے آگے بڑھ کر نظریات اور تحقیق مسائل سے دوچار ہوتی ہے۔

سماجیات کا آغاز اگست کونٹ (August Comte) کے جرمانی (Positivist) فلسفیانہ طرز فکر سے ہوا۔ پھر ڈارون (Darwin) کے نظریات سماجیات کے تصور نے سماجیات کی ابتدائی تشکیل میں حصہ لیا۔ اس طرح سماجیات کا مفکر اوان تصورات سے ہوا جو فلسفیانہ تصوریت اور عیسائی عقیدت پرستی سے ملحق تھے۔ دراصل سماجیاتی شعور کا انحصار ایک ایسے تصور انسان پر تھا جو مادی، ارتقائی، تاریخی، علمی، علامتی اور تغیر پذیر عوامل سے عبارت تھا۔ اس تصور کو بعض تاریخی رجحانات اور واقعات سے تقویت ملد امریکی اور فرانسیسی انقلابوں نے جہاں قدیم انسانی اداروں کی تقدیس کو مٹا کر کھریا وہاں سماجی تغیر اور تعمیر کے اس سلسلہ کا آغاز کیا جس سے جدید دور کا مزاج تشکیل پاتا ہے۔ صنعتی انقلاب اور قومیت کے تصور کے باعث خصوصاً

جہاں سے جس کی روشنی میں سماجی (Institutions) اور نظاموں (Systems) کی خصوصیات اور ان کے آپسی روابط کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

اس سوال کا جواب آسان نہیں کہ آیا سماجیات ایک عمومی سماجی علم ہے یا ایک مخصوص سماجی مطالعہ۔ سماجیات کی ابتدائی تاریخ اس عقیدہ سے شروع ہوئی کہ سماجیات ایک عمومی سماجی علم ہے۔ مگر بہت جلد اس بات کا اندازہ ہو گیا کہ سماجیات کا ایک مخصوص اور جداگانہ موضوع ہے۔ یعنی سماجی نظام کا تجزیہ۔ مگر بہت سے ایسے موضوع ہیں جو سماجیات اور سماجی علوم میں مشترک ہیں۔ علم کی سماجی نوعیت کا مطالعہ نفسیات، فلسفہ اور سماجیات میں مشترک ہے۔ اسی طرح زبان کی سماجی بنیادوں کا کھوج لگانا انسانیات، ادب اور سماجیات کا مشترک موضوع ہے۔ بعض ایسے موضوع ہیں جو دو علوم کے اتحاد سے جنم لیتے ہیں جیسے ماحولیات، آبادیات اور سماجی نفسیات۔ سماجیات اور دوسرے سماجی علوم کا رشتہ نظر پاتی ہے اور تحقیقاتی بھی۔ نظریات کی کثرت اور اختلاف کے باوجود تمام سماجی علوم کا تحقیقاتی طریق یکساں ہوتا جا رہا ہے اور اس یکسانیت کی وجہ شہرانی اور کئی طرح کے تحقیق کا بڑھتا ہوا مشترک رواج ہے۔

آخری اٹھارویں اور ابتدائی انیسویں صدی میں سماجی نظام کے مشاہدہ کرنے کے انداز میں بڑی تبدیلیاں واقع ہوئیں۔ فلسفیانہ رویے کی جگہ تجزیاتی اور تاریخی رویے نے لے لی۔ سماجی نظام کو سیاسی نظام سے الگ کر کے دیکھا جانے لگا۔ اس فرق کی ابتدا مشہور فرانسیسی مفکر روسو (Rousseau) کے ہاتھوں ہوئی۔ سماجی نظام اس اعتبار سے سیاسی نظام سے کہیں زیادہ وسیع اور پیچیدہ قرار دیا گیا، اور پھر بیسویں صدی میں اس طرز فکر کا ٹھیک سماجیاتی ارتقاء پر ہوا، درکار پھر، وبر اور سان ہم کی تحقیقات سے منسوب ہوا۔ سماجیاتی مفکر کا دوسرا نقطہ آغاز وہ طرز فکر ہے جو جدلیاتی ربط یعنی (Dialectical Association) کے نام سے موسوم ہے۔ جس کی بنیاد پر مادی اور سماجی نظام میں فرق کیا جاتا ہے اور اس کے ساتھ ساتھ دونوں کے آپسی رشتوں کا تجزیہ بھی۔ یہ بات واضح ہونا شروع ہوئی کہ انفرادی کردار کی تشکیل میں ضرور مذہب اور اخلاق کا دخل ہے مگر خود مذہب اور اخلاق اپنے سماجی سیاق و سباق (Context) کے پابند ہوتے ہیں۔ سماجیاتی مفکر کا تیسرا نقطہ آغاز اس امر میں پوشیدہ تھا کہ مختلف طرح کے سماجی نظام کا آپس میں رد و بدل ممکن ہے۔ دوسرے الفاظ میں سماجی اور سیاسی، مذہبی اور سماجی نظاموں کے درمیان ایک سے زائد رشتے پائے جاتے ہیں۔ ایسا محسوس ہوتا ہے کہ ارسطو نے اخلاقیات اور سیاسیات کے درمیان جو رشتہ پائی چھوڑا تھا اس کو سماجیات نے دور کر دیا۔ سماجیاتی فکر کا چوتھا نقطہ آغاز سماجی ماحول کی دریافت سے متعلق تھا۔ انیسویں صدی کا سماجی ارتقاء کا نظریہ اسی دریافت کے تابع تھا۔ جدید سماجیات کے بیشتر تقابلی مطالعے اسی فکر کے ماتحت آتے ہیں۔ سماجیاتی موضوع کی تفصیل اگر بیان کی جائے تو موضوعات کی مندرجہ ذیل فہرست تیار ہوگی۔ شخصیت، گروہ، ادارے، ثقافت اور ماحول۔ ہر موضوع گروہ ہی کی مختلف عملی اور علامتی تنظیموں کا اظہار ہے۔

سماجیاتی تشريح میں طرح کی ہوتی ہے۔ سماجیاتی تشريح کی پہلی قسم وہ ہے

معلوم ہوتا ہے کہ سماجیات تحقیق کس نظریاتی نظم و ضبط سے کہیں زیادہ چند طریقائی ضوابط کے تابع ہے۔ سماجیات کا مستقبل تین چیزوں پر منحصر ہے (۱) سماجیات کی سرپرستی، یہ سرپرستی حکومت، محام، اور جامعہ کی پالیسی اور دیکھی اور ہمت افزائی پر منحصر ہے۔ (۲) سماجیات اور سماجی مطالعات کا ربط "جب تک سماجیات سماجی مسائل اور مقاصد سے اپنے آپ کو وابستہ نہیں کرے گی وہ مستقبل میں کوئی محسوس افادیت کا ثبوت نہیں دے سکتی اور (۳) تحقیق اور نظریات کی ہم آہنگی "محض تجرباتی تحقیق ایک طرح کا خودکمتی اور بندہ عمل بن جاتی ہے جب تک تحقیق کی بنیاد پر عمومی نظریات اور کلیات کی دریافت نہ ہو اس وقت تک ہمارا سماجی علم منظم نہیں ہوتا اور اسی منظم علم کی بنیاد پر سماجی تغیر اور تغیر کا اقدام ممکن ہے۔ سماجیات کا مستقبل دراصل گروہ کی علمی سطح سے راست طور پر منسلک ہے۔

## سماجی تبدیلی

واحد علمی مسئلہ میں سماجی تبدیلی ایک جدید اصطلاح ہے۔ اس تصور کا تعلق کسی حد تک سماجی ارتقاء اور ترقی کی قدیم تر اصطلاحوں سے ہے۔ پہلے سماجی ارتقاء کا بڑی حد تک حیاتیاتی تدریجی نشو و نما سے ربط سمجھا جاتا تھا اور ترقی کو ایک عقیدہ مانا جاتا تھا جس کا تعلق اخلاق کے معیار سے ہوتا تھا لیکن اب عقیدہ اور اخلاقی مضمرات سے آزاد سماجی تبدیلی کی اصطلاح کو ان دو خوں پر ترجیح دی گئی ہے۔ اس تصور میں مروجہ توئیخ منظر ہے جس کو عقیدہ اور ارتقاء سے علیحدہ دکھا گیا ہے۔

سماجی ارتقاء کے روایاتی نظریہ کے برعکس سماجی تبدیلی میں یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ تبدیلی کس چیز میں ہوتی ہے۔ موسم اور نسل تبدیلی کے لیے عرصہ دراز درکار ہوتا ہے۔ تاریخی اعتبار سے موسمی اور نسلی تبدیلیوں کی رفتار بہت سست ہوتی ہے۔ انہی سست کے سماجی تبدیلی پر اس کا اثر قابل لحاظ نہیں ہوتا۔ جو چیز تبدیل ہوتی ہے وہ ثقافت اور سماجی ورثہ ہے۔ ثقافت ہمارے ماحول کا وہ حصہ ہے جس کا بدل دوسرے حیوانوں کے پاس نہیں، اگرچہ بعض حیوانوں کے پاس بھی ثقافت کی ابتدائی اشیاء کے نشان ملتے ہیں۔ بعض ثقافت کے بعض اجزاء نسبتاً تغیرناپذیر نظر آتے ہیں۔ لیکن یہ حیثیت مجموعی ثقافت میں انقلابی تبدیلیاں رونما کوئی نئی بلکہ بعض اوقات ان انقلابی تبدیلیوں کا ظہور ایک ہی پڑھی میں ہو جاتا ہے۔

ایکاد تبدیلی کی کئی ہے۔ یہاں ایجاد سے مراد ثقافت کا کوئی نیا عنصر ہے۔ اس جگہ ایجاد کے لفظ کو نسباً وسیع تر معنی میں استعمال کیا گیا ہے۔ ایجاد ہی ثقافت میں تبدیلی کا باعث بنتی ہے۔ ثقافت میں تبدیلی داخلی ایجاد یا بیرونی

معدنی سماج کی مداخلت اور سماجی ساخت میں بنیادی تبدیلیاں واقع ہونے لگیں۔ انہی تبدیلیوں کا اظہار سرمایہ داری کے فروغ میں نمودار ہوا۔ سرمایہ داری نظام کا سیاسی استعلاء نوآبادیاتی اور سرمایہ داری نظام تقابلی نے ایک طرف طبقاتی کشمکش کو شدید کر دیا اور دوسری طرف بین الاقوامی ادب، سائنس اور تجارت کو بھی جنم دیا۔ انہی تضادات کی بنیاد پر کارل مارکس نے انقلابی سماجیات کی داغ بیل ڈالی۔ اس کے بعد ہی سماجیات دو محکات کے ملے جلے اثر کے تحت آگئی "بیانی" (Descriptive) سماجیات جس کا صرف یہ مقصد ہوتا ہے کہ سماج کا تجزیہ اور مطالعہ بغیر کسی نظریاتی مسلک (Ideology) کو اپنا نہ ہوئے کیا جائے اور اطلاقی سماجیات جو سماجیات کو ریاضیاتی تغیر اور تغیر اور انقلاب کے لیے استعمال کرتی ہے۔ ان دو اہم بنیادی شعبوں کے علاوہ جیسے جیسے سماجیات کا موضوع وسیع اور پیچیدہ ہوتا گیا ویسے ہی کئی ذیلی سماجیاتی شعبے نمودار ہوتے گئے۔ اس طرح کے ذیلی شعبے مندرجہ ذیل ہیں: "دیہی سماجیات (Rural Sociology) شہری سماجیات

(Urban Sociology) صنعتی سماجیات (Industrial Sociology) سماجی

مرضیات (Social Pathology) سماجی اشاریات (Social Symbolology)

سماجی لسانیات (Biolinguistics) سیاسی سماجیات (Political Sociology)

مذہب کی سماجیات (Sociology of Religion) ادب کی سماجیات

(Sociology of Literature) علم کی سماجیات (Sociology of Knowledge)

اور سماجی پیمائش کا علم (Sociometry) جن موضوعات کو گزشتہ

ہیں، برسوں میں زیادہ اہمیت دی گئی ہے وہ یہ ہیں: "سماجی ترسیل،

سماجی منصوبہ بندی، سماجی قانون سازی، تعلیمی سماجیات اور سماجی معاشیات۔"

اشارہ اور افریقہ میں سماجیات کی نوعیت زیادہ تر کسی اور مقصد کی ہے۔

بہت سی جامعات نے سماجیات کے شعبے قائم کر لیے ہیں۔ مارکس اور امریکی

اثرات کے تابع مشرقی سماجیات کا ابھی اپنا کوئی منفرد اور جداگانہ مقام نہیں

ہے۔ وہ ماہرین سماجیات جو مارکس نقطہ نظر رکھتے ہیں امریکی سماجیاتی طریق

(Methodology) ہی پر سمجھ رکھتے ہیں۔ اس طرح نظریہ

اور طریقہ کا فعل یا تضاد پیدا ہو جاتا ہے۔ اس کے علاوہ اشارہ اور افریقہ کا

سماجی مطالعہ تعمیری اور اصطلاحی مطالعہ ہے اس لیے ان علاقوں کے بیشتر سماجی

علوم کی توجہ اصلاح اور تغیر سے تعلق ہو گئی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ مشرقی

سماجیات کا نظریاتی ارتقاء نہیں ہو سکا۔ ہندوستانی سماجیات مشرقی سماجیات

کی سب سے ترقی یافتہ شکل ہے۔ ہندوستان کی کئی جامعات سماجیات کی تعلیم

اور تحقیق کی سہولتیں بہم پہنچاتی ہیں۔ ہندوستانی سماجیات کا سب سے اہم

موضوع سماجی ساخت (Social Structure) رہا ہے جس میں

ذات پات (Caste) کے موضوع کو بڑا اہمیت حاصل ہے۔ گزشتہ دس

سالوں میں مخصوص شعبہ حیاتی مطالعے (Area Studies) کا

فردوغ ہوا ہے۔ تجرباتی (Empirical) تحقیق کا بڑا چلن

ہے۔ کئی اقلیتی گروہوں کا موضوع جن میں مذہبی، علاقہ داری، نسلی قبیلہ داری

گروہ شامل ہیں۔ تجرباتی تحقیق کی توجہ کا ایک اہم ترین مرکز ہے۔ مگر ان

تجرباتی تحقیقات کا ابھی کوئی تنقیدی اور نظریاتی تجربہ نہیں ہو سکا اور ایسا



نفاذِ خارجہ اور صنعتی انقلاب اس کی مثالیں ہیں۔ ان عظیم تبدیلیوں کے نتیجے میں  
ہو سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر کلاسیک علوم کا اچھا، تمام اکت کے لیے راستہ نئی  
دریافت، نئے علاقوں کا حصول یا طاقت کے نئے اور وسیع تر وسائل کا حصول۔  
مثلاً، بھاپ کے انجن کی ایجاد وغیرہ۔ ایسے حالات میں ایجادات کے مجموعہ میں  
بڑے معمولی اضافہ ہو جاتا ہے اور نتیجتاً سماجی تبدیلیوں کی رفتار بھی بڑھتی ہو جاتی  
ہے۔ اور شاید تاریخی جائزہ میں بھی جائزہ آرائی سے ان تبدیلیوں کا کسی حد تک  
تذکرہ کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر جب نشاۃ ثانیہ اور تاریک دور (Dark Age)  
کا تاریخی مقابلہ کیا جاتا ہے تو یہ مقابلہ آرٹ، علم اور سماجی تنظیم کے  
میدان میں کیا جاتا ہے لیکن یاد رکھنا چاہیے کہ یہ عوامل ثقافت کا نسبتاً ایک  
چھوٹا حصہ ہیں۔ عام طور پر یہ بات نہیں معلوم کہ تاریک دور میں کس قسم کی  
ایجادات ہوئیں۔ تاریخ میں دو چیز ترا دو اکر کے بیچ میں جمود نظر آتا ہے۔ لیکن  
اس کا زیادہ تر تعلق ثقافتی نقطہ نظر سے ہے۔ بہر حال چند بڑے ربطیوں کو مانتے  
ہوئے یہ یاد رکھنا چاہیے کہ ترقی یافتہ سماجوں میں سماجی تبدیلیاں باہم مسلسل  
اور مربوط ہوتی ہیں۔

اب سماجی تبدیلیاں تعداد میں پہلے کے مقابلہ میں زیادہ ہیں، کیوں کہ  
ثقافتی عناصر کی تعداد اب بہت زیادہ ہے اگرچہ اس کے دوسرے اسباب بھی ہیں  
مگر یہ سبب سب سے اہم ہے۔ انیسویں کے ہاں سماجی تبدیلی کی رفتار اس لیے  
سست نہیں کہ وہ کم ذہن ہیں بلکہ اس کی وجہ یہ ہے کہ ان کا ثقافتی مجموعہ اس  
قدر کم ہے کہ وہ تبدیلی کی رفتار کو تیز تر نہیں کر سکتے۔

سماجی تبدیلی کی رفتار کا تعلق محض سماجی ترقی کی ایک منظر پر سے نہیں ہوتا  
بلکہ سماجی ورثہ کے مختلف حصوں میں یہ یک وقت تبدیلی کی رفتار جدا جدا  
ہوتی ہے۔ اس سماجی ورثہ کوئی الحال دو حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے:

- ۱۔ مادی اشیاء (جن کے ساتھ ان کی پیدائش کے طریق اور ان کا  
استعمال شامل ہیں)
- ۲۔ غیر مادی ثقافت جس میں سماجی تنظیم، سائنس، آرٹ، فلسفہ،  
موسیقی، مصوری، سنگ تراشی، ادب، مذہب، اخلاق اور رسوم  
وغیرہ شریک ہیں۔

مشاہدہ سے (نہ کہ اعداد و شمار کی بنا پر) پتہ چلتا ہے کہ مادی اشیاء  
اور سائنس کے میدان میں، غیر مادی ثقافتی عناصر کے مقابلہ میں تبدیلی کی  
رفتار بہت تیز ہے۔ نیز یہ کہ طبیعی علوم اور مادی ثقافت کے میدان میں تبدیلیوں  
کا مجموعہ غیر مادی ثقافت کے مقابلہ میں کہیں آگے ہے۔ گویا مادی اور سائنسی  
میدان میں تیزی سے تبدیلیوں کا اضافہ ہو رہا ہے۔ اگر ثقافت کے مختلف  
میدانوں میں عملیاتی روشنی کی اڑ پڑیری کو تسلیم کر لیا جائے تو یہ نتیجہ اخذ کرنا  
پڑے گا کہ مستقبل میں مادی ثقافت میں تبدیلی کی رفتار تیز تر ہوگی۔

اگر ثقافت کے مختلف تقویوں کی تبدیلیاں ایک دوسرے سے غیر متعلق نہیں  
جیسا کہ پہلے ہوئے پائی کی ادویہ اور نجی سطح میں ہوتا ہے تو یہ تبدیلیاں اتنے  
پیچیدہ مسائل نہ پیدا کریں، لیکن ثقافت کے مختلف اجزاء ایک دوسرے  
سے مربوط ہوتے ہیں اور ایک حصہ میں تبدیلی رونما ہو تو دوسرے حصہ میں تبدیلی  
ناگزیر ہوتی ہے اور اگر متناصب تبدیلی نہ کی جائے تو مسائل پیدا ہو جاتے ہیں۔

ایجاد کی درآمد کا نتیجہ ہوتی ہے۔ سماجی تبدیلی کے سمجھنے کے لیے ایجاد اور اس کے  
پھیلاؤ کے اسباب کو سمجھنا ضروری ہے۔

ثقافت کے مختلف عناصر کے لیے استخراج یا نئی تشکیل سے ایجاد وقوع  
پذیر ہوتی ہے۔ تمام ایجادات لازمی طور سے مادی ہی نہیں ہوتیں۔ بعض ایجادات  
کا تعلق اصول اور افکار سے بھی ہوتا ہے۔ ہر زمانے میں مادی چیزوں اور افکار  
کا ایک سرمایہ ہوتا ہے۔ اشیاء اور افکار میں باہم تفریل ہوتی رہتی ہے جس کے  
باعث نئی ایجاد کا ظہور ہوتا ہے۔ ضرورت کا دباؤ افکار پر پڑتا ہے جس کے  
نتیجہ کے طور پر ایجاد ہوتی ہے۔ اس لیے ضرورت کو ایجاد کی مال کہا جاتا ہے۔  
تاہم محض ضرورت سے ایجاد نہیں ہو سکتی جب تک کہ خارج میں وہ اشیاء اور  
افکار موجود نہ ہوں جن سے ایجاد کی بنا ڈالی جاسکے۔ مثلاً قدیم انسان کو  
سائنسی ادویہ کی شدید ضرورت تھی پھر بھی اس میدان میں کوئی دریافت ممکن  
نہ ہو سکی۔ لیکن تو ہر زمانہ میں سماجی تبدیلی کی کافی ضرورت اور طلب ہوتی  
ہے۔

ایجادات چوں کہ مفید ہوتی ہیں اس لیے ان کا ذخیرہ جمع ہوتا رہتا ہے۔  
بعض اوقات ایک ایجاد دوسری کی جگہ لیتی ہے۔ اگر ایک ایجاد کی وجہ سے  
اس کی پیشتر خارج ہو جائے تو مجموعہ میں اضافہ نہیں ہوتا۔ مثال کے طور پر  
تیرکمان اور رائفل ساتھ ساتھ کسی ثقافت میں موجود نہیں پائے جاتے۔ کوئی  
ایجاد یہ یک وقت ساری دنیا میں رائج نہیں ہو جاتی نیز قدیم تر ایجادات  
دنیا کے کسی نہ کسی حصہ اور کسی نہ کسی ثقافت میں موجود پائی جاتی ہیں۔ آج  
بھی ایسے ثقافتی علاقے موجود ہیں جہاں جدید چرمی دور کی تکنیک لگے گی۔

ایجادات کے اجتماع سے ثقافتی سرمایہ میں اضافہ ہوتا ہے جس کے نتیجہ  
میں نئی ایجادات رونما ہوتی ہیں۔ ایجادات کے اضافہ کی سشرح (Curve)  
اضافی طور مائل ہوتی ہے۔ ایجادات کے اجتماع سے ذہن سماجی تبدیلی میں  
اضافہ ہوتا ہے بلکہ اس اضافہ کی رفتار بھی تیز تر ہو جاتی ہے۔ اس میں کوئی شک  
نہیں کہ ثقافتی سرمایہ میں اضافہ کے علاوہ دوسرے عوامل بھی ہیں جس کی وجہ  
سے نئی ایجادات رونما ہوتی ہیں۔ ضرورت اس کا ایک عنصر ہے۔ مثال کے طور پر  
کسی جنگ کے دوران اس بات کی بڑی ضرورت ہوتی ہے کہ ہر نئے ہتھیار کے  
توڑ پھوٹے ہتھیاروں کی ایجاد کی جائے۔ بہر حال ضرورت کی بڑی اہمیت ہے  
ثقافت میں چھوٹے چھوٹے عناصر کے اضافہ کے باعث ایجادات سنے  
ایک طریق مسلسل کی صورت اختیار کی ہے۔ چوں کہ یہ طریق جاری اور مسلسل ہے  
اس لیے سماجی تبدیلی بھی ایک طریق مسلسل ہے۔ یہ سمجھا جاتا ہے کہ چونکہ ابتدائی  
دور میں ایجادات کم ہوتی تھیں اس لیے سماجی تبدیلیاں بھی بے ربط تھیں۔ لیکن  
جب اس قسم کی تبدیلیوں کے دھارے مسلسل، تعداد میں کثیر اور تیز تر ہوتے  
ہیں تو سماجی تبدیلیاں بھی زیادہ مسلسل اور تیز تر ہوتی ہیں۔ سماجی تبدیلیوں  
میں بے ربطی کا ایک سبب یہ بھی ہوتا ہے کہ تبدیلی کے تمام عناصر ہم آہنگ اور  
مربوط نہیں ہوتے۔ لیکن تبدیلیوں میں خواہ کسی ہی بے ربطی کیوں نہ ہو، یہ  
سمجھنا درست نہیں کہ تبدیلیاں مدور (Cyclical) ہوتی ہیں۔

بعض سماجی تبدیلیوں کے تیز تر ادوار کے درمیان کم تبدیلی کے جو وقفے آتے  
ہیں اس سے یہ گمان کیا جانے لگا ہے کہ تبدیلیوں کے تاریخی دور ہوتے ہیں۔

ہی دہرے کے سامنے اور مذہب ایک دوسرے سے غیر متعلق ہیں، اگر کسی حقیقت سے نئی باتوں کا پتہ چلے جیسے زمین کی عمر، انسان کی ابتداء سے متعلق معلومات تو مذہب کو بھی اس اعتبار سے اپنی وضاحت میں تبدیلی کرنی پڑتی ہے ہر جہت سے تبدیلی نسبتاً بعد میں اور دیر سے جہوں میں آتی ہے۔ اس طرح فائدہائی زندگی کو کیلٹری کی ثقافت سے ایک وقت کے بعد ہم آہنگ ہونا پڑتا ہے۔ خاندان یا مذہب میں تبدیلی داخلی تجربات کی وجہ سے ہو سکتی ہے یا بیرونی ثقافت کے تجربات اور اثرات کے نتیجہ کے طور پر بھی یہ تبدیلی لائی جا سکتی ہے۔ سماجی زندگی کی بہت سی تبدیلیاں سماجی اور سائنسی ثقافت کا نتیجہ ہوتی ہیں۔ زمانہ حال میں مادی ثقافت میں تبدیلی کی رفتار بہت تیز ہے اس کے برعکس سماجی زندگی میں ان تبدیلیوں سے مطابقت متاثر سب رفتار سے نہیں ہو رہی ہے۔ یہ بات بھی بعید از قیاس نہیں کہ مادی ثقافت سماجی زندگی کے تابع ہو جائے اور اپنی رفتار کو سماجی زندگی سے مستقبل میں ہم آہنگ کر لے۔ یہ بھی ممکن ہے کہ اگر ایک ثقافت کا دوسری ثقافت پر تسلط ہو جائے تو مغلوب ثقافت پہلے غالب ثقافت کے غیر مادی عناصر کو قبول کر لے اور بعد میں اس کی مطابقت میں اپنی مادی زندگی میں مناسب تبدیلیاں کرے۔ چینانچہ مشرقی ممالک میں مغرب کے نئے افکار سماجی مادی، نئے فلسفے پہلے آئے اور اس کے بعد مادی زندگی میں تبدیلیاں وقوع پذیر ہوئیں۔

عام طور سے اگر کسی خاص علاقہ کی سماجی تبدیلیوں پر غور کیا جائے تو پتہ چلے گا کہ بیشتر تبدیلیاں خارجی اثرات اور تعلقات کا نتیجہ ہوتی ہیں۔ چنانچہ ایسے علاقے جو جزائیاتی اسباب کی بنا پر نسبتاً غیر مربوط ہوتے ہیں اور جہاں بیرونی اثرات تیزی سے اور آسانی سے نہیں پہنچ سکتے وہاں تبدیلیوں کی رفتار بہت سست ہوتی ہے۔ علاوہ ازیں اگر تبدیلی کا انحصار محض داخلی دلیافتوں اور ایمانوں پر ہو تو پھر یہ رفتار لازماً اور بھی سست ہوگی۔ کسی ملک میں خارج سے تبدیلیوں کی درآمد میں بھی بہت سی دشواریاں ہوتی ہیں۔ کسی تبدیلی کے بیشتر عوامل دیگر بہت سے عناصر کا مجموعہ ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر گھوڑے کی ثقافت محض گھوڑے کی درآمد سے ممکن نہیں۔ اسی طرح آٹوموبائل کی ثقافت، میکینک، فولاد، ربر، اچھی سوکوں، پٹرول، پمپوں اور دیگر بے شمار عناصر کے مجموعہ سے مرکب ہے اور اس کی درآمد کے لیے ان تمام اشیاء کی مجموعی ثقافت کو اپنانا اور اس سے مطابقت پیدا کرنا ضروری ہوگا۔ اسی طرح اس ثقافت کو اپنانے کے ساتھ ساتھ داخلی ثقافت کی افادیت کا تحفظ اور اس سے ہم آہنگی بھی ضروری ہے۔ اسی طرح جب دیگر ثقافتوں کے افکار کو تبدیل کرنے کا مسئلہ درپیش ہو تو اس مناسبت سے داخلی افکار میں ہم آہنگی کے عناصر پائے جائیں گے۔ مثال کے طور پر جمہوری افکار اس وقت تک قبولیت سے ہمکنار نہیں ہو سکتے جب تک کہ مقامی ثقافت میں اس کے لیے موزوں زمین یا ان کی قبولیت کے لیے سازگار فضا موجود نہ ہو۔ اکثر ثقافت داخل کا دعویٰ ہے کہ مادی ثقافت کے مقابلہ میں غیر مادی ثقافت کی قبولیت اور اثر پذیری میں زیادہ وقت درکار ہوتا ہے اور زیادہ دشواریاں پیدا ہوتی ہیں۔ اگرچہ یہاں یہ بات بھی یاد رکھنی چاہیے کہ اس کلیہ کے بعض استثناء بھی موجود ہیں۔ ہر ایمان کے ساتھ فوراً سماجی تبدیلی رونما نہیں ہوتی بلکہ اس سے واقفیت

یہاں یہ بات بھی یاد رکھنی چاہیے کہ بعض حالات ایسے ہوتے ہیں جن سے کسی ایمان اور تبدیلی کی راہ ہموار ہوتی ہے۔ مثلاً جس ملک کی آمدنی میں اضافہ ہو رہا ہو وہاں تبدیلیاں نسبتاً تیز رفتاری سے ملیں گی۔ دولت کی فراوانی نئے تجربات کے ذریعہ زندگی کے لیے سہولت کا باعث ہوتی ہے۔ اسی طرح نوجوان طبقہ بڑوں کے مقابلہ میں تبدیلیوں کی طرف زیادہ مائل ہوتا ہے نیز اگر عوام میں ایکجا تحقیق اور فنی تبدیلیوں کا جذبہ پیدا کر دیا جائے تو بھی تبدیلی کی راہ میں آسانیاں پیدا ہو سکتی ہیں۔

عام طور سے سماجی تبدیلیاں اس وقت رونما ہوتی ہیں جب مضابطہ اخلاق و اقدار میں اختلاط نمودار ہوتا ہے اور لوگ تجربات، نتیجہ خیزی اور عقلیت کی نئی راہوں کو اپنانے کی کوشش کرتے ہیں۔ جن ثقافتوں میں کم سے کم تبدیلیاں نظر آتی ہیں وہ عموماً اپنی ثقافت کے مختلف حصوں میں مضبوط تعلقات کا نتیجہ ہوتے ہیں اور ایسی ثقافتیں عموماً بیرونی اثرات سے دور

کے لیے کچھ حصہ درکار ہوتا ہے۔ اس دوران میں اکثر بہت سی رکاوٹیں پیدا ہوتی ہیں۔ بعض اوقات یہ رکاوٹیں جو روکھات بھی پائی جاتی ہیں۔ مثلاً زبان کی تبدیلی، دواؤں کے استعمال اور قدامت پرستی کی تبدیلی میں ایسی دشواریاں اکثر نظر آتی ہیں۔ عام طور سے جس ثقافت کے اجزاء ایک دوسرے سے جس قدر زیادہ مربوط اور منسلک ہوتے ہیں، اسی تناسب سے ان میں تبدیلی میں دشواری اور رکاوٹ پیدا ہوتی ہے۔ ان اجزاء کے باہمی ربط اور تبدیلی کی رفتار میں نسبت معکوس پائی جاتی ہے چنانچہ یہ کہوت مشہور ہے کہ ہر مائٹا عکس اچھا ہوتا ہے اور برعکس برا ہوتا ہے کیوں کہ لوگ پرانے عکس سے اپنی زندگی میں مطابقت پیدا کر لیتے ہیں اور نئے عکس سے مطابقت پیدا کرنے میں ان کو دشواریاں پیش آتی ہیں اور اس کے لیے کافی وقت درکار ہوتا ہے۔

اس طرح لوگ اپنی عادی زندگی سے متاثرہ بن جاتے ہیں گو کہ یہ آرمادہ اور بڑا آسان نہیں ہے اور اس کے مقابلہ میں نئی تبدیلیوں سے نئے اندیشوں اور نئے فنی فکر دامن گیر ہوتے ہیں۔ خواہ اس کا مستقبل کتنا ہی روشن بھی نہ بتایا جائے۔ چنانچہ اگرچہ اس پر چلنے کے بہتر قوانین بھی وضع کیے جائیں تو لوگ پرانے قوانین کے حامی نظر آئیں گے کیوں کہ وہ اس کے عادی ہو چکے ہوتے ہیں۔ اس کے برخلاف نئے اور بہتر قوانین سے ہم آہنگی کے لیے ان کو نئے تجربات سے گزرنا پڑے گا جس کے دوران ذہنی اور عملی انتشار سے سائلہ پڑتا ہے۔ اس طرح دولت مند اور بااثر طبقہ تبدیلیوں سے گھبراتا ہے کہیں ایسا نہ ہو کہ ان تبدیلیوں کے نتیجہ میں ان کے رتبے، ملازمتوں اور جائیداد پر منفی اثر نہ پڑے۔ سماجی ادارے بالخصوص سماجی تبدیلیوں کی راہ میں رکاوٹ کا باعث بنتے ہیں۔ نئی تبدیلیوں کے اندیشے اور دواؤں کی زندگی سے عقیدت یہ دو فائل رجحانات تبدیلی کی راہ میں رکاوٹ ڈالتے ہیں۔ چنانچہ لوگوں کو قومی نشان، جھنڈے، رہنماؤں اور مذہبی علامتوں سے جذباتی عقیدت ہوتی ہے۔ گھر اور خاندانی ماحول کا بھی تبدیلیوں پر مخالفت اثر پڑتا ہے کسی ایمان کی مقبولیت کا انحصار عام طور پر اس کی افادیت پر ہوتا ہے جب کسی ایمان کی افادیت ثابت ہو جاتی ہے تو آہستہ آہستہ یہ قبولیت کے منازل طے کر لیتی ہے اور اسے ثقافت میں مقام حاصل ہو جاتا ہے۔

کسی ملک میں خارج سے تبدیلیوں کی درآمد میں بھی بہت سی دشواریاں ہوتی ہیں۔ کسی تبدیلی کے بیشتر عوامل دیگر بہت سے عناصر کا مجموعہ ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر گھوڑے کی ثقافت محض گھوڑے کی درآمد سے ممکن نہیں۔ اسی طرح آٹوموبائل کی ثقافت، میکینک، فولاد، ربر، اچھی سوکوں، پٹرول، پمپوں اور دیگر بے شمار عناصر کے مجموعہ سے مرکب ہے اور اس کی درآمد کے لیے ان تمام اشیاء کی مجموعی ثقافت کو اپنانا اور اس سے مطابقت پیدا کرنا ضروری ہوگا۔ اسی طرح اس ثقافت کو اپنانے کے ساتھ ساتھ داخلی ثقافت کی افادیت کا تحفظ اور اس سے ہم آہنگی بھی ضروری ہے۔ اسی طرح جب دیگر ثقافتوں کے افکار کو تبدیل کرنے کا مسئلہ درپیش ہو تو اس مناسبت سے داخلی افکار میں ہم آہنگی کے عناصر پائے جائیں گے۔ مثال کے طور پر جمہوری افکار اس وقت تک قبولیت سے ہمکنار نہیں ہو سکتے جب تک کہ مقامی ثقافت میں اس کے لیے موزوں زمین یا ان کی قبولیت کے لیے سازگار فضا موجود نہ ہو۔ اکثر ثقافت داخل کا دعویٰ ہے کہ مادی ثقافت کے مقابلہ میں غیر مادی ثقافت کی قبولیت اور اثر پذیری میں زیادہ وقت درکار ہوتا ہے اور زیادہ دشواریاں پیدا ہوتی ہیں۔ اگرچہ یہاں یہ بات بھی یاد رکھنی چاہیے کہ اس کلیہ کے بعض استثناء بھی موجود ہیں۔ ہر ایمان کے ساتھ فوراً سماجی تبدیلی رونما نہیں ہوتی بلکہ اس سے واقفیت

# سماجی طریق

سماجی طریق سے مراد سماجی عمل و رد عمل کے ایسے طریقے ہیں۔ جس کے ذریعہ افراد اور گروہوں (Groups) میں ربط قائم ہوتا ہے اور جس کی بنا پر سماجی تعلقات کی تشکیل عمل میں آتی ہے۔ گویا سماجی طریق کی وجہ سے جماعتوں کی تشکیل، تعلقاتی نظام اور سماجی ڈھانچے کو سمجھنے میں مدد ملتی ہے اور ساتھ ہی اس امر کی بھی وضاحت ہوتی ہے کہ جب ایک مخصوص نظام زندگی میں تبدیلیاں آتی ہیں تو ان تبدیلیوں کو افراد کس طرح قبول کرتے ہیں ان کا رد عمل کیا ہوتا ہے۔ غرض سماج کا ترکیباتی پہلو انفراد اور جماعتوں کے بین عمل پر مشتمل ہے اور سماجی طریق سماجی بین عمل (Social Interaction) کے مختلف روپ (Phase) ہیں مختصر یہ کہ جب بھی سماجیات کے ماہرین سماجی طریق پر بحث کرتے ہیں تو ان کا اشارہ سماجی بین عمل کی مختلف شکلوں یا طریقوں کی طرف ہوتا ہے۔ اس لحاظ سے سماجی طریق انسان کے طرز عمل اور برتاؤ پر مشتمل ہوتا ہے۔ امریکی سماجیات دان سماجیاتی تجربے کے لیے سماجی طریق کو بہت اہم سمجھتے ہیں۔ امریکی سماجیاتی ادب میں اس موضوع پر لکھی ہوئی کتاب وہ بنیادی کتاب ہے جو پارک اور برجز (Park and Burgess) نے لکھی تھی جو سماجی طریق کو سمجھنے کے لیے بجا طور پر مشہور ہو رہی ہے۔ اس کتاب کی اشاعت کے بعد سماجیات سے دلچسپی رکھنے والوں نے ارتباطی طریق (Associative Process) کی حیثیت سے مطابقت، تعاون اور انجذاب (Assimilation) اور غیر ارتباطی طریق (Dissociative Process) کی حیثیت سے مقابلہ، تصادم، تناؤ اور ٹھنڈاؤ کا مطالعہ کیا۔ ان تمام سماجیاتی تحقیقاتوں اور تجربوں سے یہ پتہ چلتا ہے کہ جس طرح سماج ترتیب پاتا ہے وہی سب کچھ نہیں ہے بلکہ سماج کی باز تنظیم (Re-organisation) ضروری ہے۔ ان سب کا یہ خیال ہے کہ سماجی طریق کی وجہ سے سماج میں تبدیلیاں آتی ہیں جو ایک حرکیاتی سماج (Dynamic Society) کے لیے ضروری ہے۔ چارلس ہورٹن کوولے (Charles Horton Cooley) نے جس کا نام امریکہ میں سماجیات کی داغ بیل ڈالنے والوں میں کافی مشہور ہے چارلس ڈارون کی تصنیفوں کے مطالعے کے بعد ۱۹۱۸ء میں سماجی طریق (Social Process) کے موضوع پر ایک کتاب شائع کی جس میں اس نے قدرتی انتخاب اور مطابقت (Natural Selection and Adaptation) کے اصول کو سماجی زندگی پر منطبق کرنے کی کوشش کی جس کی وجہ سے سماجیاتی ادب میں ایسا رجحان پیدا ہوا

اور غیر متعلق رہتی ہیں۔ ان محدود ثقافتوں کے آپسی اجزاء میں، ہم آہنگی پائی جاتی ہے۔ تبدیلی اس وقت رونما ہوتی ہے جب لوگ اپنی ثقافت کی افادیت پر شبہ کرتے ہیں اور اس کی، مقدار کا محاسبہ کرنے میں لیکن خواہ تبدیلیاں بہتری کے لیے ہوں یا اجرتی کے لیے ان کے نتائج کی پیش قیاسی ایک دشوار مسئلہ ہے۔ جس طرح ایجادات کے بارے میں پیش قیاسی ممکن نہیں اسی طرح تبدیلیوں کے نتائج کی پیش قیاسی بھی آسان نہیں۔ سائنس کی ترقی کے ساتھ ممکن ہے کہ پیش قیاسی میں کچھ آسانیاں پیدا ہوں۔ یہ ممکن ہے کہ کسی خاص علاقہ میں کسی خاص میکائی تبدیلی اور اس سے نتائج کا اندازہ لگایا جاسکے اور اگر اس میدان میں کچھ تحقیقاتی اور بنیادی کامایاں ممکن ہوں تو پھر سماجی کنٹرول میں بھی آسانیاں پیدا ہونے کی امید کی جاسکتی ہے۔

سماجی تبدیلی سے مراد وہ نمایاں تبدیلیاں ہیں جو سماجی ڈھانچے میں رونما ہوتی ہیں یہ تبدیلیاں سماجی عمل اور رد عمل کے ڈھانچے میں واقع ہوتی ہیں۔ اس میں سماجی طور طریق، اقدار، ثقافتی نمونوں اور علامات کی تبدیلیوں کے اظہار اور اس کے نتائج شریک ہیں۔ اس وسیع تر توجہ میں سماجی اور ثقافتی دونوں قسم کی تبدیلیوں کی شرکت ہے۔ سماجی تبدیلیوں کا تعلق انسانی برتاؤ کی تبدیلیوں سے ہے اور ثقافتی تبدیلی سے مراد وہ تبدیلیاں ہیں جو انسان کی تخلیق کردہ علامات (Symbols) اور دیگر تخلیقات میں رونما ہوتی ہیں۔ سماجی تبدیلی کی بحث میں زیادہ توجہ اس انسانی برتاؤ کی تغیرات پر مرکوز ہوتی ہے جس کا تعلق اداروں کی نشوونما اور ان کی تبدیلیوں سے ہوتا ہے کیونکہ یہی تغیرات سماجی کنٹرول اور انسانی کردار اور اعمال پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ سماجی اور ثقافتی تبدیلیوں کو ایک دوسرے سے علیحدہ کرنا بہت دشوار ہے۔ مثال کے طور پر زبان، آئٹ، مذہب اور مابعد الطبیعیات کا تعلق انسان کے ثقافتی ذیلی نظام سے ہے لیکن ان ثقافتی تبدیلیوں کو خاص سماجی اور ادائی تبدیلیوں سے جدا کرنا دشوار ہے۔

انیسویں صدی میں اور بیسویں صدی کے آغاز تک سماجی تبدیلی کے مطالعہ میں ارتقائی اور تاریخی نقطہ نظر نمایاں رہا لیکن حال میں تفاعلی نقطہ نظر (Functional Approach) کو زیادہ مقبولیت حاصل ہو گئی ہے۔ اس نظریہ کی رو سے سماج کو تفاعل توازن نظام (Functional Equilibrium System) سمجھا جاتا ہے۔ اس نقطہ نظر کے ماننے والے سماج کو ایک دائم تناؤ نظام (Tension Management System) تصور کرتے ہیں۔ سماج میں اس بات کی صلاحیت ہوتی ہے کہ خود بخود اپنے مسائل سے نمٹنے کے لیے سماجی تعلقات میں ایسی تبدیلیاں پیدا کر لیتے ہے جس سے مسائل کا موقع حل پیدا ہو جائے یا کم از کم مسائل کی شدت میں کمی واقع ہو جائے۔

اظہار کرنا۔ شالوں اور بھوں کو اس طرح اتارنا اور چڑھانا کہ اس سے حیرت و استحباب کا اظہار ہو سماجی بین مل کے مختلف طریقے ہیں انہوں نے اپنے خیالات، احساسات اور جذبات کو دوسروں تک مختلف اشاروں حرکتوں اور آوازوں کے ذریعے پہنچاتے ہیں اور بعض صورتوں میں سماجی بین مل کے یہ طریقے بہت زیادہ موثر ثابت ہوتے ہیں۔ حیرت تو بڑے حرکت اور اشارہ دیکھنے والا اکثر صورتوں میں ان کے معنی و مطلب بالکل وہی سمجھتا ہے جو اشارے کرنے والے کے دماغ میں ہوتے ہیں۔ اس لیے ان طریقوں کو سنساری اہمیت حاصل ہے۔ یہ ضرور ہے کہ بعض اشارے حرکتیں اور آوازیں کسی مخصوص ثقافت کا حصہ ہوتی ہیں جو کسی دوسری ثقافت میں جنہیں سیکھی جاتی ہیں مام طور پر بعض بنیادی حرکتیں آفاقی نوعیت کی حاصل ہوتی ہیں۔ لہذا کامیاب ایکٹو وہی سمجھا جاتا ہے جس کے جہرے کے تاثرات اہم و زنی جذبات کی عکاسی کریں۔ جارج ہربرٹ میڈ (George Herbert Mead) نے اپنی کتاب (Mind, Self and Society) میں ترسیل کے ذریعے کی حیثیت سے اس موضوع پر سیر حاصل بحث کی ہے۔ اس کا خیال ہے کہ فطری اشارے 'انسانی جبلت پر مبنی ہوتے ہیں جس میں انسان کے ارادہ اور کوشش کا دخل نہیں ہوتا بلکہ غیر ارادی و غیر شعوری طور پر انسان سے سرزد ہوتے ہیں۔

سماجی تعلقات کی اس سماجی بین مل پر ہوتی ہے جس کے لیے سماجی ربط (Social Contact) اور ترسیل (Communication) ضروری ہے۔ سماجی ربط کی دو صورتیں ممکن ہیں ایک انسانی اور دوسری مادی۔ انسانی سماجی ربط کی نوعیت حرکاتی ہوتی ہے جس سے تمام خوش گوار تعلقات کا آغاز ہوتا ہے۔ ان تعلقات کا اظہار تعاون، سمجھوتہ، رواداری اور ایک دوسرے سے مکمل مل کر زندگی گزارنے کے رجحان پر مبنی ہے۔ اس کے برعکس مادی سماجی ربط اس امر کی نشاندہی کرتا ہے کہ فرد متعلقہ تعلقات کو آگے بڑھانے کے لیے تیار نہیں ہے۔

سماجی بین مل کے لیے جس طرح سماجی ربط ضروری ہے اسی طرح ترسیل (Communication) بھی اہمیت رکھتی ہے۔ ترسیل کا بہترین ذریعہ زبان ہے جس کی وجہ سے انسان کو تمام تعلقات میں برتری حاصل ہے۔ زبان کے ذریعے ایسے خیالوں اور مسکوں کی منتقلی ممکن ہے جنہیں اشاروں اور حرکتوں کے ذریعے صحیح طور پر پہنچا یا نہیں جاسکتا۔ یہ ضرور ہے کہ انسان زبان کی عدم واقفیت کے باوجود اپنے خیالات اور احساسات دوسروں تک پہنچا سکتا ہے۔ بہر حال تخلیق کے ماہر سماجی ربط کی نوعیت کرنے میں معنی و مطلب کی یکسانیت پائی جائے تو اسے مکمل ترسیل (Perfect Communication) کہا جاتا ہے اور جب معنی و مطلب فی الواقع مبہم اور الجھ ہوئے ہوں تو یہ نامکمل ترسیل (Imperfect Communication) کی مثال ہوگی۔ بہر حال سماجی بین مل کی بعض شکلیں ایسی ہیں جو سماجی وحدت اور سماجی

ہے جو سماجی طریق کو مسلسل تبدیلی اور نشوونما سے ہم آہنگ کرتا ہے اس سماجی طریق کا تصور سماجیاتی تناظر (Sociological Perspective) کا بنیادی پہلو ہے۔ گویا سماجی طریق سے سماجی بین مل کے مختلف شکلوں پر روشنی پڑتی ہے۔

افراد اور گروہ کا وجود ایک دوسرے کا رہن منت ہے جس کی وجہ سے نہ تو افراد کا تصور گروہ کے بغیر اور نہ گروہ کا تصور افراد کے بغیر ممکن ہے۔ یہ مفروضہ ہے کہ گروہ کوئی ساخت کے اعتبار سے مختلف ہوتے ہیں۔ کوئی گروہ جو ٹائٹ کوئی بڑا، کوئی سادہ تو کوئی پیچیدہ لیکن گروہ کے ساتھ افراد کی وابستگی بھی اور انگریز ہے۔ ساتھ ہی بھی ممکن ہے کہ بعض افراد کی وابستگی بھی گروہوں سے ہو اور سب گروہوں کے ساتھ ان کی وابستگی اور دلچسپی یکساں اور گہری ہو۔ جب کہ بعض افراد صرف ایک یا دو گروہ کے رکن ہوتے ہیں اور ان کی وابستگی برائے نام ہوتی ہے۔ بہر حال افراد چاہے کئی گروہوں کے رکن ہوں یا ایک

گروہ کے 'ان کا طرز عمل اس بات کی گواہی دیتا ہے کہ وہ انا (Ego) کے جذبے سے متاثر ہو کر سماجی کام انجام دیتے ہیں اور بعض افعال میں ان کی یہ خواہش مضمر ہوتی ہے کہ سماج کے مروجہ اور سلیماور کو اپنائیں۔ بہر حال انسانی افعال کی یہ ہری حیثیت ہے۔ (Double Character) - کہیں وہ جذبات اور خواہشات کی رو میں بہہ کر کسی خاص فعل کا مرتکب ہوتا ہے اور بھی عقل اور استدلال سے کام لے کر منطقی نتیجہ اخذ کرتا ہے اور طرح طرح سے سماجی تبدیلیوں، سماجی کنٹرول، سماج بندی (Socialisation) اور سماجی طریق کو جنم دیتا ہے۔ بریل (Simmel) انسانی افعال کی اس دونوں کو تمام ارتبائی اور غیر ارتبائی تعلقات کی بنیاد قرار دیتا ہے۔ مشترک رجحانات، مشترک قدروں اور مشترک احساسات سے فرد کی وابستگی ارتبائی طریق میں ظاہر ہوتی ہے جب کہ کشیدگی، غلط فہمیاں، تناؤ اور گھبراہٹ غیر ارتبائی طریق کی نمائندگی کرتے ہیں۔

سماجی طریق کی سب سے بنیادی شکل سماجی بین مل ہے۔ سماجی بین مل تمام حرکیات سماجی تعلقات کی نشان دہی کرتا ہے۔ جہاں یہ تعلقات افراد کے درمیان ہوں جہاں گروہوں کے مابین، جہاں افراد اور گروہوں کے درمیان۔ دوسرے نقطوں میں دیا دوسرے زیادہ افراد یا گروہوں کا ایک دوسرے کی توقعات کے مطابق سماجی بین مل کہلاتا ہے۔

سماجی بین مل کے طریق کی نوعیت ابتدائی ہے جس کی تصدیق روزمرہ کے برتاؤ سے ہوسکتی ہے۔ افراد کا ایک دوسرے کو دیکھ کر مسکایا مصافحہ کرنا، ان کا آپس میں سلام و کلام، سماجی تعلقات کی نشاندہی کرتا ہے۔ اکثر صورتوں میں تو الفاظ کے استعمال یا بات چیت کی ضرورت بھی نہیں پڑتی۔ بلکہ مختلف حرکات و سکنات، اشاروں اور آوازوں کے ذریعہ ایک دوسرے کے خیالات، رجحانات اور احساسات کو کوئی بھی جاسکتا ہے۔ مثال کے طور پر کسی کی طرف ہاتھ بڑھانا یا کچھ لینا کسی کو دیکھ کر اٹھنا یا خوشی سے آگے بڑھنا کسی کو دیکھ کر خوشی یا حقارت کا

بطاعتی جھڑپوں کی صورت میں ظاہر ہوتے ہیں۔

رسل کے علاوہ امریکی ماہر سماجیات ٹالکٹ ہارزن (Talcott Parsons) نے بھی سماجی طسرتی کی حیثیت سے سماجی بین عمل کی توجیح کی ہے۔ انھوں نے شخصیت کے نظریہ کے سلسلے میں جو تحقیقی مضمون "The Super-Ego and Theory of Social System" لکھا ہے اس میں انھوں نے سماجی بین عمل کو سماجی سسٹم کی اساس قرار دیا ہے۔ ہارزن کے خیال کے مطابق جب افراد ایک دوسرے سے ربط میں آتے ہیں تو ان میں عقلی اور جذباتی دونوں لحاظ سے بین عمل جاری ہو جاتا ہے۔ سماجی بین عمل سماجی اقدار پر مبنی ہوتا ہے جو ایک خاص تمدن کی نشان دہی کرتی ہے۔ ہارزن کا خیال ہے کہ سماجی بین عمل کا ایک مستحکم سسٹم اس وقت قائم ہو سکتا ہے جب کہ افراد کا تعلق ایک مشترک تمدن سے ہو جس کی بنا پر وہ اخلاقی نمونوں کے متبعی مطلب کو واضح طور پر سمجھ سکیں کیوں کہ مشترک تمدن کے اجزائیں ہی فعل کو سمجھنے میں زبردست معاون ثابت ہو سکتے ہیں۔ ارسال کی بنا پر افراد ایک دوسرے پر اپنے افعال کی منتقلی کو واضح کر سکتے ہیں غرض ہارزن کا خیال ہے کہ سماجی بین عمل ایک ایسا سسٹم ہے جس کے اجزائے ترکیبی بین ہیں خیالات، جذبات اور محرکات، قدیس اور معیاس سماجی بین عمل اسی وقت مکمل سمجھا جاسکتا ہے جب کہ وہ ان تینوں اجزائے ترکیبی پر حاوی ہو۔

## سماجی نظام

سماجی نظام 'سماجی عمل و رد عمل سے عبارت ہے۔ پوری سماجی زندگی انسان کے آپسی تعلقات کا نتیجہ ہوتی ہے۔ سماجی نظام کا دائرہ تمام ادارہ جاتی انجمنوں اور افرادی اور گروہی تعلقات پر محیط ہے اس کا مطالعہ سماجیات کا ایک اہم موضوع ہے۔ سماجی نظام پر خورد و فکر کرنے والوں میں پیرم سورکین (Pirim Sorokin) ٹالکٹ پارکس (Talcott Parsons) رالف مرٹن (Ralph Linton) اور رابرٹ مرٹن (Robert Merion) کے نام قابل ذکر ہیں جنھوں نے ماضی قریب کے بیس برسوں میں اس موضوع پر کافی تحقیقاتی اور نظریاتی کام کیا ہے۔

سماجی نظام افراد کا ایک ایسا مربوط نظام ہوتا ہے جس میں فرد اپنے ماحول سے مطابقت پیدا کرتا ہے۔ آپسی تعلقات کی مدد سے معاہدہ کی تعمیل کرتا ہے اور سماجی تباہی یا کشیدگی کو کم کرتا ہے۔ سماجیات کی ایک پیمائی حقیقت ہے کہ ہر سماج ہمیشہ تغیر پذیر رہتا ہے۔ بلکہ ہر سامان نظر آئے والا سامان بھی درحقیقت تبدیل ہوتا رہتا ہے۔ کسی سماج میں تبدیلیوں کی شدت سے مخالفت نظر آتی ہے

ہم آہنگی کی طرف لے جاتی ہیں جس میں مکمل ترسیل شامل ہے سماجی بین عمل میں ربط اور ترسیل کی اہمیت کو سمجھنے کے لیے علیحدگی (Isolation) کے تصور کی وضاحت ضروری ہے۔ مکمل علیحدگی کی صورت میں انسانی زندگی سے ربط اور ترسیل کے تمام ذریعے ختم ہو جاتے ہیں۔ گو طبیعی ماحول سے ربط برقرار رہ سکتا ہے۔ لیکن فرد اور گروہ سے رشتہ ٹوٹ جاتا ہے۔ علیحدگی کے مختلف مدارج ہوتے ہیں۔ جزوی علیحدگی اور مکمل علیحدگی۔ علیحدگی کے کئی اسباب ہو سکتے ہیں مثلاً طبیعی ماحول، حادثے، نا اتفاقی، حالات کسی جس کی عدم موجودگی یا خرابی، دماغی کمزوری یا بیماری، چند باتی انتشار نسلی یا تمدنی اختلافات جس کی وجہ سے نسلی تعصب پیدا ہو جاتا ہے ان اسباب کی بنا پر افراد اور گروہوں میں سماجی ربط اور ترسیل کی رفتار بہت دیمی پڑ جاتی ہے جس کا اثر فرد اور گروہ پر بہت زیادہ ہوتا ہے۔ چنانچہ فرد سماج بندی (Socialisation) کے طریق سے اور دو تمدنوں کے باہمی ارتباط (Cross Fertilization of Culture) کے نتائج سے مستفید نہیں ہو سکتا۔

سماجیات کے اکثر ماہروں نے سماجی بین عمل پر سہ حاصل بحث کی ہے مثال کے طور پر جارج ممل (George Simmel) کا خیال ہے کہ سماج دراصل افراد کے مابین سماجی بین عمل پر مشتمل ہے جس کی بنا پر سماجی بین عمل کی مختلف شکلوں، مطابقت (Accommodation)، تضاد (Assimilation)، مقابلہ (Competition) اور نزاعوں (Conflicts) کو پیش نظر رکھنا ضروری ہے۔ ممل کا خیال ہے کہ مطابقت (Accommodation) کی وجہ سے مادوں میں نمایاں فرق نظر آتا ہے۔ رسل نے مطابقت (Accommodation) کے طریق کی وضاحت کے سلسلے میں جو دو اصطلاحیں برترجیاتی مطابقت (Super-ordinate Accommodation) اور کرہ حیثیتی مطابقت (Sub-ordinate Accommodation) استعمال کی ہیں وہ شخصی مطابقت کے درجہ ان کی ترجیحی کرتی ہیں۔

انجذاب کو ممل ایک غیر شعوری سماجی طریق قرار دیتا ہے جس کے ذریعہ افراد گروہ کے افعالی نمونوں کو اس طرح اپناتے ہیں کہ شخصیت میں نمایاں تبدیلی نظر کرتی ہے۔

رسل کے خیال کے مطابق سماج بندی (Socialisation) کے طریق میں نزاعوں (Conflicts) کا اہم رول ہے۔ نزاعوں کی وجہ سے افراد ایک دوسرے سے مطابقت کرنا سیکھتے ہیں جو بالآخر سماجی وحدت کی شکل میں نمودار ہوتا ہے۔ نزاعوں کو ممل سماجی بین عمل کی مثبت شکل قرار دیتا ہے جس کی وجہ سے افراد ضرورت سماجی طریقوں سے مطابقت کرنا سیکھتے ہیں۔ نزاعات شعوری نوعیت کے ہوتے ہیں۔ جس میں ربط اور ترسیل دونوں کا دخل ہوتا ہے۔

نزاعات عام طور پر تنگ رقابت، سیاسی اور نسلی جھگڑوں اور

# علم الاقوام

علم الاقوام (Ethnology) کو ثقافتی انسانیات (Cultural Anthro-

polology) کی ایک اہم شاخ سمجھا جاتا ہے۔ اس طرح انسانی علم آثار (تذکرہ اور انسانی لسانیات (Linguistics) ، ثقافتی انسانیات کی دوسری اہم شاخیں ہیں۔ علم الاقوام کا نقطہ نظر انسانیاتی آثار، تقدیر اور لسانیاتی نقطہ نظر سے وسیع تر ہے۔ یورپ کے مقابل میں امریکہ میں علم الاقوام کو سماجی انسانیات سے زیادہ قریب تر اور متعلق سمجھا جاتا ہے۔

علم الاقوام کی تاریخ کو سمجھنے کے لیے انیسویں صدی میں اس تصور کے ارتقاء پر نظر ڈالنی ضروری ہے ۱۸۴۳ء میں انگلستان میں انجمن علم الاقوام (Ethnological Society) قائم ہوئی۔ اس سوسائٹی کی تحریروں میں سماجی انسانیات پر زیادہ توجہ دی گئی چنانچہ ۱۸۶۳ء میں انگلستان میں انجمن انسانیات (Anthropological Society) قائم ہوئی اس گروپ کے سارے اراکین بشری علم الاقوام سوسائٹی سے متعلق تھے چنانچہ ۱۸۸۱ء میں ان دونوں سوسائٹیوں کے انضمام سے انسانیاتی ادارہ برطانیہ علمی و آرکیٹیکٹر (Anthropological Institute of Great Britain and Ireland) کا وجود عمل میں آیا۔ امریکہ میں ۱۸۴۲ء میں علم الاقوام سوسائٹی (Ethnological Society) قائم ہوئی اور ۱۸۷۹ء میں واشنگٹن کی "انسانیاتی سوسائٹی" (Anthropological Society of Washington) قائم ہوئی۔

اور پھر ۱۹۰۲ء میں امریکی انجمن انسانیات (American Anthropological Association) قائم ہوئی۔ ۱۸۶۸ء میں بیرسن کی علم الاقوام سوسائٹی (Social Ethnologique de Paris) قائم ہوئی۔ جرمنی میں ۱۸۶۹ء میں انجمن برائے انسانیات علم الاقوام و ثقافت قائم ہوئی۔

اوپر بیان کی ہوئی ارتقائی کڑیوں سے پتہ چلتا ہے کہ علم الاقوام کی اصطلاح کا استعمال وسیع تر معنوں میں اس تمام دائرہ عمل پر محیط تھا جسے ہم آج انسانیات کے نام سے یاد کرتے ہیں۔ دراصل انسانیات کی اصطلاح بعد میں زیادہ رائج ہوئی۔ ابتدا میں علم الاقوام میں ان نسلوں، زبانوں اور ثقافتوں کے مطالعہ کو چھوڑ کر باقی رہی جو معدوم اور منقرض ہوئی جا رہی تھیں۔

بیسویں صدی میں علم الاقوام میں عصری ثقافتوں (Contemporary

Cultures) کا تقابلی مطالعہ کیا جاتا ہے اور اس کے موضوع بحث سے علم آثار، تذکرہ، حیاتیاتی انسانیات اور لسانیات کو بڑی حد تک خارج کر دیا گیا ہے۔ اس کے برعکس علم القوم (Ethnography) میں ایک ہی قبیلہ یا سماج کی ثقافت کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ لیکن چوں کہ علم القوم کے

تو کسی اور سماج میں برقرار تبدیلیاں دکھائی پڑتی ہیں۔ لیکن ہر دو سماج ہر حال پہلے رہتے ہیں تبدیلی ایک اصل حقیقت ہے۔ ہر سماج میں داخل یا خارج اسباب کی بنا پر تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں جن کی وجہ سے سماج کی استقامت بے اثر پڑتا ہے۔ نتیجہ کے طور پر سماجی توازن (Social Equilibrium) متاثر ہوتا ہے۔ سماجی توازن کوئی جامد حقیقت نہیں ہے بلکہ سماجی توازن (Social Equilibrium) خاص طور سے نظریہ سماج میں بڑی حد تک متحرک رہتا ہے اس کا صحیح اندازہ اور مطالعہ اس وقت تک ممکن نہیں جب تک کہ سماجی نظام کا مطالعہ نہ کیا جائے۔

سماجی نظام میں سماجی ڈھانچہ (Social Structure) اور سماجی طریقہ (Social process) کو بنیاد کی اہمیت حاصل ہے سماجی ڈھانچہ نسبتاً عدم تبدیلی کی عکاسی کرتا ہے جب کہ سماجی طریقہ سے تبدیلی کا رجحان ظاہر ہوتا ہے۔ لیکن سماجی نظام میں یہ دونوں حقیقتیں ہر ایک وقت موجود ہوتی ہیں اور سماج کا ارتقاء ان دونوں کے عمل اور رد عمل کا نتیجہ ہے۔

ہر سماجی نظام میں افراد بے شمار جیتیں رکھتے ہیں ایک ہی فرد اپنے گھر میں کسی کا بیٹا، کسی کا باپ اور کسی کا بھائی ہو سکتا ہے اسی طرح گھر کے باہر وہ اپنے دفتر میں کسی کا بااثر مجددہ والد ہے تو کسی کا ماتحت۔ بازار میں کہیں وہ خریدار ہے تو کہیں محض ایک راہ گزر یا تماشہ بین۔ اسی طرح سے ہر فرد کی صبح سے شام تک لاتعداد سماجی حیثیتیں ہوتی ہیں ہر حیثیت کے ساتھ فرد کو ایک خاص رول ادا کرنا پڑتا ہے اور پوری سماجی زندگی اس حیثیت اور رول کے مجموعہ کا نام ہے سماجی نظام میں حیثیت اور رول کے مضمرات کا سائنسی مطالعہ کیا جاتا ہے۔

سماجیات کے جدید موضوعات میں سماجی نظام کے مطالعہ کو بنیادی اہمیت حاصل ہے جس میں سماجی درجہ بندی، سماجی طبقات، گروہ اور ذات پات کے اداروں اور انجمنوں کا جو یہ کیا جاتا ہے اور یہ دیکھا جاتا ہے کہ یہ ایک دوسرے سے کس قسم کے مثبت یا منفی تعلقات میں منسلک ہیں۔ کوئی سماجی نظام محض ہم آہنگ عناصر کا مجموعہ نہیں ہوتا بلکہ اس میں سماجی تفسر (Social Differentiation) کا بھی اہم عمل دخل ہوتا ہے۔ ان تمام مثبت اور منفی سماجی عمل و رد عمل کا مطالعہ سماجی نظام میں شامل ہے۔

سماجی نظام کا مقصد سماجی زندگی کا استحکام ہے۔ شخصیت کی نشو و نما، سماجی تعلقات اور اقتداری برقراری، ثقافت کا قیام اور انسانی زندگی میں ہم آہنگی اور توازن پیدا کرنا سماجی نظام کے اہم فرائض ہیں۔ جب کوئی سماجی نظام ان فرائض کی تکمیل نہیں کر سکتا تو وہ انتشار کا شکار ہو جاتا ہے۔ سماجی ارتقاء کے دو محانات کو سمجھنے کے لیے سماجی نظام کا سائنسی مطالعہ لازمی ہے اور موجودہ سائنسی مباحث میں اس کو اہم مقام حاصل ہے۔

پیدا ہوئے۔ پہلے مکتب خیال کے سربراہ امریکہ کے لو اس (Boas) ہیں دوسرے مکتب خیال کے حامی ریٹزل (Ratzel) اور فروبنیوس (Frobenius) ہیں جن کا تعلق جرمنی سے ہے۔ دونوں مکتب خیال میں ثقافتی عناصروں کے انتشار اور نقل پذیری کے اثرات پر زور دیا گیا ہے۔ اس نے شمال امریکہ کے قدیم باشندوں کی نوک، کھانسیوں کی تحقیق کے ذریعہ ثقافتی خاصوں کے انتشار اور پھیلاؤ کی مثالیں دی ہیں۔ اس طرح کے کروبر (Crober) اور وسلر (Wissler) نے ان ہی خطوط پر بہت مفید تحقیقاتی کام کیا ہے۔ فروبنیوس (Frobenius) نے ثقافتی حلقے (Cultural Area) کی اصطلاح بنائی۔ علم الاقوام میں اس اصطلاح کی بڑی اہمیت ہے۔ یہ عام طور سے پایا جاتا ہے کہ جب ایک ثقافت کے لوگ بڑی تعداد میں دوسرے مقامات کو منتشر ہوتے ہیں تو وہاں اپنے ثقافتی حلقے بناتے ہیں جن سے ان لوگوں کی نظریں ان رسوم و اقدار کی گہرائی اور اہمیت کا پتہ چلتا ہے۔

فہمیت یا وظیفیت (Functionalism) امریکی اور جرمن تاریخی مکتب خیال کے علاوہ اس صدی کی ابتدا میں منصبی مکتب خیال کی بنا پڑی۔ اس مکتب خیال کے ماننے والوں نے انیسویں صدی کی تاریخی ارتقائی اور ثقافتی تاریخیت کی مخالفت کی۔

میل ٹوسکی (Malinowski) اور ریڈ کلف براؤن (Rad Cliffe Brown) دونوں منصبی مکتب خیال کے حامی ہیں۔ میل ٹوسکی مخالفت تاریخی اور مخالفت تقابلی نقطہ نظر کا متحارب کہ ریڈ کلف براؤن مخالفت تاریخی نقطہ نظر کا حامی تھا لیکن وہ تقابلی مطالعہ کے خلاف نہیں تھا بلکہ وہ کہہ رہے تھے کہ ریڈ کلف براؤن کو تقابلی علم الاقوام میں خاص اہمیت حاصل ہے۔

## مختلف ثقافتی مطالعہ

امریکہ میں بی۔ بی۔ میڈوک نے مختلف ثقافتوں کے مطالعہ کی بنیاد ڈالی۔ اس کے بعد اس کے پیروں میں جے۔ ڈیو۔ ایم۔ وائیٹنگ (J.W.M. Whiting) کا کام قابل ذکر ہے۔ میڈوک کی کتاب سماجی ساخت (Social Structure) اس سلسلہ کی ایک اہم کڑی ہے۔ جو ۱۹۴۹ء میں شائع ہوئی۔ اس نے اس کتاب میں شاہی کے تاحدوں، مقام رہائش سلسلہ نسب اور رشتوں میں آپسی تعلقات دریافت کرنے کی کوشش کی۔ اس اہم تحقیق میں اس نے ویلکے (۲۰) سماجوں کے شاہی لی ہیں۔ دراصل مختلف ثقافتی مطالعوں کا بہت گہرا تعلق انیسویں صدی کے ارتقائی مکتب خیال (Evolutionist School) سے ہے۔ چنانچہ ۱۹۸۸ء میں ٹائلر (Tyler) نے مختلف ثقافتی خاصوں میں ربط اور رشتہ معلوم کرنے کی کوشش کی تھی۔ بہر حال بے شمار اہم ماہرین علم الاقوام نے اس میدان میں مفید تحقیقاتی کام کیا ہے۔ عام طور سے یہ احساس پایا جاتا ہے

مطالعوں میں عام طور سے قریبی اور پڑوس کی ثقافتوں کی مثالیں اور ان سے مقابلہ بالعموم آئی جاتا ہے۔ اس لیے فی الحقیقت علم الاقوام اور علم الاقوام میں بہت کم فاصلہ رہا جاتا ہے۔ ان دونوں کے مابین وہی فصل ہے جو جغرافیہ اور ارضیات کے درمیان پایا جاتا ہے۔

اسکرگیس (Oscar Lewis) (۱۹۵۶ء) نے دور حاضر میں تقابلی علم الاقوام کے وسیع میدان کا بہت واضح خاکہ پیش کیا ہے۔ اس کے خیال میں یہ مقابلہ دو معاشرتی اکائیوں یا سماجوں کے درمیان ہوتا ہے۔ معاشرہ توں یا سماجوں تک وسیع ہو سکتا ہے۔ وسیع ترین تقابلی مطالعہ کی سب سے اچھی مثال مرڈوک (Murdock) کی کتاب علم الاقوامی اٹلس (Ethnographic Atlas) ہے۔ جو ۱۹۶۲ء اور ۱۹۶۶ء کے درمیان شائع ہوئی۔ اس عظیم الشان کتاب میں ایک ہزار ثقافتی اکائیوں کا مقابلہ کیا گیا ہے۔ علم الاقوام کی تحقیقات میں دائرہ بحث کو چند حصوں یا حلقہ ثقافتوں تک محدود کیا جاسکتا ہے۔ یا پھر اس میں پورے براعظم یا ساری دنیا کی ثقافتوں کو مینا جاسکتا ہے۔ ورنے رے (Verne Ray) نے ۱۹۴۲ء میں اپنی تحقیق میں ۶۳۲ ثقافتی اکائیوں کو شریک کیا ہے۔ اور یہ بہت کم کی سب سے طویل فہرست ہے۔ علم الاقوام کی ان تحقیقات میں لائبریری ریسرچ، میدانی ریسرچ (Field Research) یا دونوں کے طریقے اور ان کا موازنہ کیا ہے۔ ان تحقیقات میں یہ جاننے کی کوشش کی جاتی ہے کہ زمان و مکان کے قیود میں کیا تغیرات رونما ہوتے ہیں یا پھر کس ثقافت میں وہ کون سی خصوصیات ہیں جن میں تاریخی تسلسل پایا جاتا ہے۔ اور کہاں تک ایک گروہ کی ثقافت کی خصوصیات دوسرے گروہ کی ثقافت سے مماثلت رکھتی ہیں۔ دوران تحقیق عام معیارات سے لے کر محسوس اعداد و شمار کے طریقہ کو اپنایا جاسکتا ہے۔

علم الاقوام کے موضوع بحث میں سماجی انسانیات اور سماجیات دونوں شریک ہیں۔ بلکہ حقیقت تو یہ ہے کہ علم الاقوام کا موضوع بحث اس سے کہیں وسیع تر ہے۔ مثال کے طور پر علم الاقوام میں مذکور جینی، لفظ، آرٹ، موسیقی، رقص، بول چال کا ادب، تجزیہ، خواب، مذہب، تصور دنیا اور اخلاقیات وغیرہ سب شریک ہیں۔

انیسویں صدی میں علم الاقوام میں نمایاں رجحان اس بات کا رہا ہے کہ موجودہ ثقافتیں کن ارتقائی منازل سے گزرتی ہوئی اس منزل تک پہنچی ہیں۔ ایک نقطہ نظر یہ تھا کہ ثقافتوں میں ایک رتقی ارتقا (Unilinear Evolution) ہوتا رہا ہے۔ یعنی تغیرات کے تمام اسباب یا بیشتر اسباب داخلی رہے ہیں۔ ساتھ ہی ساتھ ہی بھی رجحان رہا ہے کہ عام طور سے جلد یا بدیر ہر ثقافت کو ان ہی منازل سے گزرنے پڑتا ہے۔

## تاریخی علم الاقوام

انیسویں صدی کے اختتام تک علم الاقوام کے دو مکتب خیال

کو ثقافتوں کے ارتقاء میں آفاقی اصول تلاش کرتا دشوار ہے۔ بسیکن ساتھ ہی ساتھ ثقافتی رجحانات کے امکانات کو قطعی طور سے نظر انداز بھی جہیں کیا جاسکتا۔

## علم القوم

علم القوم دراصل علم الاقوام کی ایک محدود شکل ہے۔ باہر علم القوم وہ باہر انسانیات ہے جو کسی خاص سماج کے اہم اور نمایاں ثقافتی برتاؤ (Cultural Behaviour) کا مطالعہ کرتا ہے۔ علم القوم میں ایک مخصوص معاشرہ کی ثقافت کا تفصیلی مطالعہ کیا جاتا ہے۔ یوں تو علم القوم کی بنیاد ماضی کے مصنفوں میں مگ ہیں لیکن اس کے واضح نشان کم کو یورپی سماجوں کے ان تذکروں میں ملتے ہیں جو انھوں نے اپنی بھری بھارت کے مضمین میں تیار کیے ہیں۔ طویل بھری سفروں کے دوران ان سماجوں نے نئے براعظموں اور نزلے ملکوں میں جو نئی تہذیبیں دیکھیں ان کا ذکر ان سماجوں کے روزناموں میں علم القوم کی ابتدائی دستاویزوں کی اہمیت رکھتا ہے۔ لیکن علم القوم کے اہم محقق دراصل ہم کو آئیسیوں صدی میں نظر آتے ہیں۔ چنانچہ اس سلسلہ میں مورگن (Morgan) کا نام بڑی اہمیت رکھتا ہے۔ جس کی مشہور کتاب قدیم سماج (Ancient Society - 1891ء) میں شائع ہوئی۔ مورگن کے بعد ریورس (Rivers) اور بارٹن (Barton) کی تصانیف بڑی اہمیت کے حامل ہیں جو ملے جملے ترتیب 1906ء اور 1914ء میں شائع ہوئیں۔ 1925ء تک علم القوم کے میدان میں تحقیق کے سب سے شمار راستے پیدا ہو گئے تھے۔ اس سے قبل کسی ثقافت کے عناصر اور عوامل کے مواد جمع کرنے پر اور زیادہ سے زیادہ شالیں اکٹھا کرنے پر توجہ کی جاتی تھی لیکن اب مواد جمع کرنا اس کے تجزیہ اور تاویل پر زیادہ توجہ دی جانے لگی۔ نتیجہ یہ ہوا کہ ثقافتی نمونوں کا تجزیہ ایک پہلے پیچیدہ فن بن گیا۔ اس انداز تحقیق پر سبلی نوٹس کا بہت گہرا اثر پڑا۔ علم القوم کی تحقیقات کے پہلے اب یہ لازمی سمجھا جانے لگا کہ محقق کو متعلقہ ثقافت کی مقامی بولی سیکھنی چاہیے۔ ان لوگوں کے ساتھ کافی دنوں تک رہنا چاہیے کیوں کہ اس کے بغیر ثقافتی مضمرات کو صحیح طور سے سمجھنا ممکن نہیں۔

دوسری جنگ عظیم کے بعد علم القوم کے نظریات اور اس کے طریقہ تحقیق میں اہم پیش رفت ہوئی۔ چنانچہ لیوی اسٹراس (Levi-Strauss) نے اس مضمین میں بنیادی کام کیے ہیں۔ 1958ء میں لسانیات، تریسیسی نظام اور سماجی نمونوں پر لیوی اسٹراس کا کام بنیادی

اہمیت رکھتا ہے۔

علم القوم کے بنیادی نظریات بہت پیچیدہ اور دشوار ہیں باہر علم القوم کا کام ثقافتی قواعد سے مشابہت رکھتا ہے۔ چنانچہ قواعد کے اصولوں کی طرح وہ یہ سمجھانے کی کوشش کرتا ہے کہ کسی ثقافت کے مختلف اجزاء کیسے ایک دوسرے سے مربوط ہوتے ہیں۔ اور کس طرح اس ربط سے معاشرتی زندگی میں معنی پیدا ہوتے ہیں علم القوم کے نظریہ کا مقصد ایسے معیار دریافت کرنا ہے جس سے کسی ثقافت کے مختلف اجزاء کے آپسی آہنگ کا پتہ لگایا جاسکے۔ اس مقصد کے حصول کے لیے علم القوم میں حسب ذیل باتوں پر غور کرنا ضروری ہے۔

- ۱۔ کسی ثقافت کے ذیلی نظاموں میں کیا رشتہ پایا جاتا ہے۔
- ۲۔ کسی ثقافت کے لوگ، قدرتی ماحول کے کسی خاص زمانے میں کس حد تک زیر اثر ہوتے ہیں۔
- ۳۔ اگر ان نقاط نظر سے کسی خاص ثقافت کے اجزاء کا مطالعہ کیا جائے۔ تو مفید ملی نتائج حاصل کیے جاسکتے ہیں۔
- ۴۔ علم القوم میں اہم مسئلہ مشاہدہ کی ترتیب اور اس کی بحریل کا ہے۔ کیوں کہ بالعموم محقق مشاہدہ کرنے والا ایک دوسری ثقافت سے تعلق رکھتا ہے۔ اور جب وہ اس نئی ثقافت کا مشاہدہ کرتا ہے تو اسے اپنے طرز بیان میں کافی احتیاط اور ملی سوجھ بوجھ سے کام لینا چاہیے۔ ورنہ اس بات کا اندیشہ رہتا ہے کہ مشاہدہ اور بیان میں اختلاف پیدا ہو جائے۔ مثال کے طور پر جب کسی ثقافت کی زبان اور اس کے اقوال کا ترجمہ دوسری زبان میں کیا جاتا ہے تو بار بار ایسا ہوتا ہے کہ ناموزوں ترجمہ کی وجہ سے بعد کے معنی یکے کے کہہ جاتے ہیں۔ یہ مسئلہ صرف لسانیات (Linguistics) تک محدود نہیں بلکہ ثقافتی خصوصیات کی توضیحات میں بھی اسی قسم کے غلط فہمیاں کا اندیشہ رہتا ہے۔ بہت سے باہر علم القوم نے جہی میں ملتی تو کسی پیش پیش ہے اس مسئلہ کی طرف خاص توجہ دلائی ہے۔

بیسویں صدی کے دوسرے نصف میں علم القوم میں فنی اور لسانیاتی تقاطع نظر سے بہت سی باریک اور اہم تحقیقات ہوئی ہیں اور اس بات کی کوشش کی جا رہی ہے کہ ثقافتی پیچیدگیوں کو واضح، باقاعدہ اور موثر انداز میں پیش کیا جاسکے۔

چنانچہ 1925ء تک علم القوم کے تحقیقاتی میدان میں پیشہ ورانہ اور فنی اعتبار سے کافی پختگی پیدا ہو گئی۔ اس سے پہلے زیادہ تر قبائلی اور قدیم آدمی باسی سماج کی ثقافتوں کے بارے میں مواد جمع کرنے پر زیادہ توجہ دی جاتی تھی۔ لیکن اس دوران تحقیق کے تعلق سے ایک بنیادی تبدیلی پیدا ہوئی۔ جس میں مواد سے زیادہ اس کے گہرے تجزیہ کو پیش نظر رکھا گیا۔ نقطہ نظر کی یہ تبدیلی ملی نوٹس کی تحقیقات کا نتیجہ تھی جو 1922ء اور 1935ء میں ٹروبرمان جزائر (Trobriand Islands) کی تفصیلی رپورٹوں میں شائع ہوئیں۔ ملی نوٹس نے ان ثقافتی علاقوں میں تمام زبان، دانی اور ثقافتی پس منظر پر بہت زور دیا۔ اس



نظام کی تفصیل اور اس کے تجربہ کے بارے میں متعلقہ ثقافتی ماحول کے ہر پہلو پر گہری نظر ڈالی جائے اور ان تمام اصولوں پر نظر رہے جو ثقافتی زندگی کی عمل آوری پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ دوسرا اہم مسئلہ ذیلی ثقافتوں کی مختلف شاخوں کے انفرادی اور اشتراکی مطالعہ کے تفصیلی مطالعہ کا ہے۔ اس ضمن میں جیسے جیسے نئی تحقیقات سامنے آرہی ہیں یہ بات واضح ہوتی جا رہی ہے کہ علم القوم کو لسانیاتی، سماجیاتی اور انسانیاتی طریقہ تحقیق سے زیادہ سے زیادہ استفادہ کی ضرورت ہے۔

علم القوم کے ماہرین اب بعض کسی ثقافت کا خارجی اور نفسیادہ مشاہدہ نہیں کرتے بلکہ نئی سائنسی سہولتوں کی مدد سے ثقافتی مظاہر کا تفصیلی تجربہ کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر ٹیپ ریکارڈنگ، فوٹو گرافی، فضا کی نقش کشی، آہاداتی اعداد شماری اور تجربہ و تجربہ کے جدید ترین طریقوں سے وہ مخصوص مقامی یا آدی باسی ثقافت کا تفصیلی مطالعہ کرتے ہیں۔ پرانے شانہ شدہ تحقیقی خطوط یا سوال بند اب کافی نہیں رہے جاتے۔ انٹرویو کا طریقہ بھی تفصیل سے غالی نہیں کیوں کہ سوال بند اور انٹرویو کی وجہ سے ایک مصنوعی تحقیقی فضا پیدا ہوتی ہے جس کی علمی صحت اور وقعت موجودہ فن تحقیق میں مشتبہ سمجھی جانے لگی ہے۔ اب تو زیادہ ضرورت اس بات کی ہے کہ ممبر اور مغل، تجربہ اور محسوس کے ساتھ ان ثقافتوں میں مکمل مل کر ممکنہ طویل عرصہ تک حالات زندگی کا بغور مشاہدہ کیا جائے تاکہ ثقافتی باریکیاں پوری طرح سمجھ میں آسکیں۔

علم القوم کا اہم سلسلہ تحقیقی زندگی کی صحیح ترجمانی ہے۔ ماہر علم القوم کا سب سے مشکل کام اپنے مشاہدہ کو زیر مشاہدہ ثقافت کے نقطہ نظر کے اعتبار سے پیش کرنا ہے یعنی کسی واقعہ کو اس نگاہ سے دیکھنا ہے جس نگاہ سے اس ثقافت کے لوگ دیکھتے ہیں اور پھر لہجہ زبان میں ان کے نقطہ نگاہ کی ترجمانی کرنا ہے۔ یہ کام بہت ہی باریک اور دشوار ہے لیکن یہی ترجمانی کا مسئلہ ہے اسی لیے علم القوم میں لسانیاتی نظریہ اور ترجمانی کے نظریہ کو خاص اہمیت حاصل ہے۔ اس کی جانب گہر ز اور ہائنس (Gumpur and Hynes) اور نیدا (Nida) نے ۱۹۶۳ء میں توجہ دلائی ہے۔ اگرچہ علم القوم اور لسانیات جدا جدا علوم ہیں لیکن ان دونوں کے مابین اتنا قوی تعلق ہے کہ ایک علم دوسرے کی مدد کے بغیر نامکمل اور تشددہ رہتا ہے۔ مثال کے طور پر لسانیات میں الفاظ کے بنیادی معنوں اور ان کے ثقافتی تعلق کو جو اہمیت حاصل ہے اس کے بغیر کوئی ماہر علم القوم اپنی تحقیق میں کامیاب نہیں ہو سکتا۔

مختلف ثقافتوں کے پس منظر و واقعات، سماجی ڈھانچے، عقائد زبان، نظام ترسیل و دیگر ایک دوسرے سے اتنے زیادہ مختلف اور بعض باتوں میں اس قدر مشترک ہیں کہ ہر مطالعہ نے موزک انکشاف کرنا ہے۔ بیسویں صدی کی دوسرے دہائی میں دنیا کے مختلف ممالک کی بے شمار ثقافتوں پر تحقیقاتی کام کیے جا رہے ہیں۔ ہر تحقیق نئے پہلو

کا خیال تھا کہ جب تک کسی ثقافتی پس منظر اور اس کے مضمرات سے غلط خواہ آگاہی حاصل نہ ہو اس وقت تک اس کی صحیح توضیح اور تشریح ممکن نہیں آسکے گی۔ ماہر علم القوم کے لیے یہ لازمی ہے کہ وہ اپنی تحقیق کے مخصوص ثقافتی گروہ کے ساتھ کافی وقت گزارے اور زندگی کے قیام نظر اور اس کے اقدار سے مکمل واقفیت حاصل کرے جس کے بغیر اس کی صحت مندانہ تصویر کشی ممکن نہیں ہو سکتی۔ اسی نقطہ نظر کا انٹھار باس (Mauss) نے ۱۹۳۴ء میں، میڈ (Mead) نے ۱۹۴۰ء اور اس گڈ (Osgood) نے ۱۹۴۰ء میں کیا۔ لسانیات، سماجیات اور نفسیات کی تحقیقاتی ترقی کے نتیجے کے طور پر ماہرین علم القوم بھی اپنی ثقافتی تحقیقات کے طریقوں اور عام نظریوں میں گہری دلچسپی لیتے گئے اور انہوں نے ایسے تحقیقاتی طریقہ وضع کیے جن کی مدد سے تفصیلی تمدنی اور تاریخی تجزیہ ممکن ہو سکے۔

دوسرا جنگ عظیم کے بعد علم القوم کے نظریات اور طریقہ تحقیق میں مزید پیش قدمی ہوئی تحقیق کی جن سمتوں میں اہم پیش رفت کی گئی ان میں سے چند کا تذکرہ یہاں ضروری ہے۔ سب سے پہلے ثقافتوں کی درجہ بندی اور اس کی تقسیم ایک بنیادی کام تھا۔ جس پر نیڈھم (Needham) نے ۱۹۶۳ء میں توجہ کی۔ اس کے علاوہ ترکیبی نظام (Communication system) ساختی ڈھانچے اور لسانیاتی ساخت (Linguistic Patterns) کے مطالعہ پر کافی تحقیقاتی کام ہوئے۔ اس سلسلے میں یو ایس اسٹراس (Levi Strauss) نے ۱۹۵۸ء اور گڈ اینٹ (Good Enough) نے ۱۹۵۱ء کی تحقیقات بہت اہمیت رکھتی ہیں اس کے علاوہ ثقافت کے ذیلی نظام کے مطالعہ پر کونالین (Conalin) نے ۱۹۵۷ء اور فریک (Frake) کی تحقیقات قابلِ ذکر ہیں علم القوم کا سب سے بڑا نازک اور پیچیدہ مسئلہ کسی مخصوص ثقافت کی توجہ اور تشریح کی تکنیک کا ہے۔ ماہر علم القوم کا سرگھرا ایک ایسی ثقافت کی توجہ سے ہے جو اس کے لیے اجنبی ہوتی ہے۔ اپنی ثقافت اور اس کے مضمرات کے زاویہ نگاہ سے وہ زیر مطالعہ ثقافت کی منفرد تشریح نہیں کر سکتا جب تک کہ وہ اس ثقافت کے متبادلات (Alternatives)

اور متغیرات (Variables) سے پورے طور پر واقف نہ ہو۔ ماہر علم القوم کی ایک اور دشواری یہ ہوتی ہے کہ اپنے ثقافتی اقدار کو درپیش میں لائے بغیر نئی ثقافت کی قدروں سے اسے سروکار ہوتا ہے۔ گویا ثقافتی مثالوں اور نمونوں سے زیادہ اسے ثقافتی ڈھانچہ کی قواعد (Grammar) اور محسوس (Abstract) نظریات پیش نظر رکھتے پڑتے ہیں۔ علوم القوم کے نظریہ میں سب سے نازک مرحلہ تحقیقی معیارات (Evaluative Criteria) کا ہوتا ہے اور کوئی نتیجہ یا تجربہ اس وقت تک علمی اعتبار سے صحیح نہیں ہو سکتا جب تک کہ اس میں جامعیت، گہرائی اور گیرائی نہ ہو۔ اس ضمن میں قوت مشاہدہ، قیاس و قدرت نظر تحقیقاتی کا شعور اور ثقافتی مضمرات سب پر گہری نظر ہونی ضروری ہے۔ اس سلسلہ میں پہلا اہم سلسلہ ثقافت کے ذیلی

صرف ان لوگوں کی زبان سے دلچسپی رکھتا ہے جو تہذیب کے بلند ترین نہیے پر ہیں بلکہ ان لوگوں کی زبان کی بھی جملہ جڑیں ہر تہذیب کے بلند ترین تہذیب ہیں۔ اس علم کے ماہر کی بیشتر توجہ بول چال کی زبان پر مرکوز رہتی ہے اگرچہ وہ گہری زبان پر بھی کام کر کے ان زبانوں کا جائزہ لیتا ہے۔ جواب نہیں بولی جاتیں۔

زبان کی جامع جڑیں ہر تہذیب کے دو طریقے ہیں۔ ایک تو فنی طریقہ ہے اور دوسرا تاریخی۔ فنی لسانیات کا مقصد زبان کو سمجھنے کی طرف سے استعمال کی مختلف حالتوں میں اس کا تجزیہ کرنا ہے۔ عام طور پر فنی لسانیات میں کسی ایک زبان کے ارتقا کا ایک خاص مرحلہ پیش نظر رکھا جاتا ہے۔ لیکن تصویر کے گرد و پیش کے منظر کی تکمیل کے لیے دوسری زبانوں اور خصوصاً زیر تحقیق زبان سے مختلف ساخت کی زبانوں کا بھی جائزہ لیا جاتا ہے۔ لسانیات کا موجودہ نظریہ یہ ہے کہ نطق انسانی ایک مجرد رمزیاتی نظام ہے جس کے تین اجزاء ہیں۔ اصواتی جزو، جو خارجی دنیا کی مسوع آوازوں سے مربوط ہے منویاتی جزو، جو متذکرہ ہر دونوں نوعیت کی آوازوں کو ایک دوسرے سے مربوط کرتا ہے۔ اور نحوی جزو جسے زبان کی اصوات اور معنی کے باہمی ارتباط میں مرکزی اہمیت حاصل ہے۔ ان اجزاء اور ان کے باہمی ربط سے زبان کی قواعد کی تشکیل ہوتی ہے۔ ان کے علاوہ ایک اور جزو لغات اور لغاتیات پر مشتمل ہے۔ جس کا زبان کی مابقی قواعد سے رشتہ ابھی تک پوری طرح سے واضح نہیں ہو سکا ہے۔

اس خصوص میں یہ بھی ضروری قرار پایا کہ زبان کے نحوی جزو ترکیبی کو تین حصوں پر منقسم سمجھا جائے جو یہ ہیں۔ داخلی ترکیب (Deip - Structure) جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ ہم جملوں کے مطالب کس طرح سمجھتے ہیں۔ خارجی ترکیب جس سے جملوں کو ادا کرنے کے انداز کی نشان دہی ہوتی ہے۔ اور تفریاتی اصول جو ان داخلی اور خارجی ترکیب کو ایک دوسرے سے مربوط کرتے ہیں۔ کسی زبان کے اصواتی جزو ترکیبی (Phonological Component) کا کام یہ ہے کہ مطلب کی ترسیل کا اصوات کے ذریعہ اہتمام کرے۔ اس مقصد کے حصول کے لیے وہ نحوی عناصر کے زنجیرے کو اصواتی عناصر کے زنجیرے میں تبدیل کر دیتا ہے۔ منویاتی جزو ترکیبی (Semantic Component) کا کام مافی الضمیر کی ترجمانی ہے اور اس عمل کے ذریعہ وہ منئے کے رشتے کو زبان سے باہر کی دنیا کی اشیا اور خیالات سے مربوط کرتا ہے۔ زبان کے ہر ایک جزو ترکیبی کے لسانیاتی عنصر کی توضیح اور جس ترتیب میں یہ عناصر وارد ہوتے ہیں ان کی تصریح ضروری ہے نحوی عناصر ترکیبی عام طور پر فارفونس (Morphones) اصواتی عناصر ترکیبی فونیمس (Phonemes) اور منویاتی عناصر ترکیبی سیمس (Semens) کہلاتے ہیں۔ فونیمس نمایاں اجزاء پر مشتمل ہوتے ہیں جن کی ترتیب ہم زمانی ٹکڑوں (Bundles) کی سی ہوتی ہے۔ اور سیمس وہ منویاتی عناصر ہیں جو ہم زمانی ترتیب میں جڑے ہوئے ہیں ہر فونیمس

کو اہل فکر رہی ہے اور دلچسپ بات تو یہ ہے کہ ان تحقیقات کے دوران فن تحقیق اور طریقہ تحقیق میں بھی نئے نئے اضافے ہو رہے ہیں۔ دوسرے سماجی علوم کی طرح علم القوم بھی ایک تہذیب آمادہ اور ترقی پذیر تحقیق علم ہے جس کے تحقیقاتی حدود اور جہتوں کا تعین ابھی قبل از وقت ہوگا۔ ماہرین لسانیات، ماہرین علم القوم اور ماہرین علم الاقوام نے دوسری جنگ عظیم کے بعد جو گراں قدر تحقیقاتی کام کیے ہیں۔ اس سے انسانی ثقافتوں کے رشتے رنگ اور اسے انواع سامنے آئے ہیں کہ تحقیق اور تجزیہ کا میدان بے حد وسیع ہو گیا ہے۔ جیسے جیسے انسانی زندگی کی پیچیدگیوں پر سے ماہرین علم القوم ہر دے ہاتھ ہاتھ مل گئے انسانی زندگی کے رموز و نشاں زیادہ قابل فہم اور قابل تجزیہ ہو جائیں گے۔

## لسانیات

### تاریخ، دائرہ عمل، طریق کار

لسانیات زبان کے عملیاتی مطالعے کا علم ہے۔ اگرچہ انسانی حرکات و سکنات سے متعلق دوسرے علوم کی یہ نسبت تقابلی لسانیات کی عمر کم ہے لیکن اس کے پس منظر کی تاریخ صدوں پرانی ہے۔ اور اس طویل مدت میں زبان مختلف علوم کے ماہرین کی توجہ کا مرکز بنی رہی ہے۔

لسانیات (Humanities) میں سب سے زیادہ عملیاتی علم اور عملیات میں سب سے زیادہ بشریاتی علم سمجھا جاتا ہے۔ نظری اور عملی دونوں اعتبار سے اس کے ڈانٹے بیشتر علوم سے جاملتے ہیں۔ لسانیات میں مشاہدہ، ترجیح، تخصیص، تعیم قابل شمار اکائیوں اور قابل بیان ترکیبوں کی تلاش کے طریقہ وہی اختیار کیے جاتے ہیں جو پتھر، لٹریچر، موسیقی، علم عمرانی کی طرح تقابلی لسانیات میں بھی فرد کی حرکات و سکنات کے مطالعے کے ذریعہ گردہی حرکات و سکنات کا سراغ لگایا جاتا ہے۔ بشریات اور لسانیات میں یہ بات مشترک ہے کہ ان دونوں علوم میں زبان کا مطالعہ ایک ایسے مظہر کی حیثیت سے کیا جاتا ہے جو پر حیثیت، حیوان ناطق، انسان کو تمام دوسری ذی روح موجودات سے فزیر کرتا ہے۔

لسانیات کا مقصد انسان کی زبان کے بارے میں جانکاری حاصل کرنا ہے۔ اس علم کا موضوع دوسرے شعبہ شمار زبانیں ہیں جو دور حاضر میں بولی جاتی ہیں بلکہ جو زبانیں ماضی میں بھی رائج تھیں وہ بھی اس کے دائرہ عمل میں آجاتی ہیں۔ لسانیات کا ماہر جملہ انسانی مظاہر پر غور و خوض کرتا ہے۔ وہ نہ

زبان ہے۔ اسی طرح پڑھنا سکھانے والوں کے لیے اور پڑھنے کی مشق کے لیے نصابی کتابیں مرتب کرنے والوں کے لیے نہایت ضروری ہے کہ وہ متعلقہ زبان کے اصواتی اور منوئیاتی نظام سے بڑی حد تک واقف ہوں۔

لسانیات کا استعمال مختلف شعبوں میں مفید ہو سکتا ہے مثال کے طور پر سمجھات، لسانیات، بول چال کی اصلاح (Speech Correction) فرہنگ نویسی، پیشینہ ترجمہ اصلاح، املا خواندگی کی ہم، طریقہ تحریر کی اصلاح، میاری زبانوں کے قواعد کے انضباط اور ادب کے مطالعے میں لسانیات سے مدد ملی جاسکتی ہے۔ اجنبی زبان کی تعلیم دینے والوں کو لسانیات میں مختلف نظریات مل جاتے ہیں جن کا انضباط مختلف طریقوں سے کیا جاسکتا ہے۔ لسانیاتی اصولوں کا تقاضا ہے کہ زبان کی تعلیم کا آغاز راست زبان سے ہونا چاہیے۔ پڑھنے لکھنے کا درس تو ظاہر ہے کہ دیباچی ہو گا لیکن اس سے پہلے بولنے اور سمجھنے کی تعلیم ضروری ہے۔

کسی ملک کے تعلیمی ذہنی بیداری کا دور تک شروع ہوا اس کی تاریخ کا قطعی طور پر تعین ممکن نہیں ہے، ہم اپنے افراض کے لیے باور کر سکتے ہیں کہ انیسویں صدی کے اس کا آغاز ہوا اور یہ فرض کر سکتے ہوئے کہ لسانیات کی تاریخ کو چار حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے اس کے ارتقا کا پتہ چلا یا جاسکتا ہے۔ اس تاریخ کے ہر ایک دور میں زبان سے متعلق جاری بصیرت میں نمایاں اضافہ ہوا ہے اور یہ اضافہ لسانیاتی سائنس میں عہد آفریں انکشافات کی بدولت ہوا ہے۔ پہلا دور پچاس سال پر پہلا ہوا ہے جس کا آغاز ۱۸۱۸ء میں ابراہیم راسک (Erasmus Rask) اور ۱۸۲۲ء میں جیکب گرگرم (Jacob Grimm) کی تصانیف کی اشاعت سے ہوا۔ اس دور میں جو کام ہوا۔

اس کی وجہ سے دو بنیادی اصول نمایاں طور پر سامنے آئے جو یہ ہیں۔ کہ سائنس ہر گز اور غیر غرضی ہونی چاہیے۔ ہر گز سے مراد یہ ہے کہ غرضی معلومات میں تمام اضافے ساری سابق معلومات کو پس نظر رکھ کر کیے جائیں۔ اور غیر غرضی کا مطلب یہ ہے کہ جو فی طریقے اختیار کیے جائیں وہ اسی تعیم کی جانب رہنمائی کریں جس کی توثیق تمام ماہرین کر سکیں۔ اس دور کے اعتقاد تک باہر میں لسانیات یہ سمجھتے تھے کہ زبان میں تغیر کا عمل مسلسل جاری رہتا ہے اور عجیب بات ہے کہ یہ تغیر بڑی باقاعدگی کے ساتھ واقع ہوتا ہے۔

دوسرا دور ۱۸۴۵ء - ۱۹۲۵ء کا ہے۔ اس کا آغاز مقالوں کے ایک بصیرت افروز سلسلے کی اشاعت سے ہوا جس میں غلطیوں کے قاعدہ کیوں سے پیدا ہونے والے مسائل کو حل کرنے کی کوشش کی گئی تھی ان مقالوں کے لکھنے والوں کا مذاق اڑانے کے لیے ان کو "لوگوشین" (Neo-grammarians) کا لقب دیا گیا تھا۔ صوتی نظریات سے مختلف دو قسم کے نظریات کو اس دور میں تسلیم کر لیا گیا ایک وہ تغیر جو تکیاس پر مبنی تخلیق کی وجہ سے رونما ہوتا ہے اور دوسرے

وہ اصواتی عناصر ہیں جو ایک خط مستقیم میں واقع ہوتے ہیں۔ تاریخی لسانیات میں یہ فرض کر کے قدم بڑھایا جاتا ہے کہ زیر تحقیق زبان کے ارتقا کے مراحل کا مکمل تجزیہ کیا جا چکا ہے۔ اس میں ان تمام تغیرات کا مطالعہ کیا جاتا ہے جس سے زبان کے تمام عناصر گزر گئے ہیں۔ صوتی معنوی مشابہتوں کو ایک دوسرے کے مقابل رکھ کر اس علم میں زبانوں کے ایک دوسرے سے دھتے کا سراغ لگایا جاتا ہے۔ اور اس طرح دیا اس سے زیادہ زبانوں کے آئینی مرحلے کی از سر نو تشکیل کی کوشش کی جاتی ہے جس کی توثیق ممکن ہے کہ اس دور کے تحریری نمونوں سے دہو سکے۔ زبانوں کے تجزیے اور گروہ بندی کے علاوہ ماہرین لسانیات نے فرد کے تعلقی سے زبان کے ردول اور سماج میں زبان کے مقام کے تعین کی بھی کوشش کی ہے۔

ان مقاصد کے حصول کی جستجو میں اس علم کی حدیں دوسرے علوم جیسے نفسیاتی لسانیات اور سماجی لسانیات سے جاتی ہیں۔ نفسیاتی لسانیات میں زبان کے مطالعے میں نفسیاتی اصولوں کے ساتھ لسانیاتی تکنیک سے بھی کام لیا جاتا ہے۔ مقصد یہ ہے کہ گویائی اور انسان کی دوسری حرکات و سکنات کے باہمی رشتے پر غور کیا جائے۔ اس میں یاتویہ دیکھا جاتا ہے کہ فرد کا زبان کے تعلق سے کیا احساس ہے یا یہ کہ ایک سے زیادہ زبانوں سے متعلق کئی مسائل سے سابقہ پڑتا ہے۔ دوسری جانب سماجی لسانیات میں مختلف سماجی گروہوں میں زبان کے استعمال اور بول چال کے مختلف انداز کا جائزہ لیا جاتا ہے سماجی گروہوں کی تقسیم صنف، عمر، پیشے کے اعتبار سے کی جاتی ہے۔ اس طرح کی تقسیم بات کرنے کے ذہب کے تنوع یا بولیوں سے متعلق بصیرت حاصل ہوتی ہے۔ اور اس کے علاوہ یہ تحقیق سماج کے پیچ در پیچ پہلوؤں پر بھی روشنی پڑتی ہے۔

دو تاریخی مراحل یا ایک سماج کے دو طبقات کے مقابلے کے ذریعہ کیا جاسکتا ہے۔ اول الذکر موضوع تاریخی لسانیات سے متعلق ہے اور ثانی الذکر سے سماجی لسانیات میں بحث کی جاتی ہے۔ اس کے علاوہ کوئی زبان ایک وسیع رشتے میں بولی جاتی ہو تو اس کے مختلف حصوں میں ملاقاتی فرق بھی پایا جاتا ہے۔ اس کا مطالعہ بولیوں کے جغرافیہ کے تحت آتا ہے۔ اس میں یہ بھی دیکھا جاتا ہے کہ کس طرح لسانی تغیرات ایک خاص علاقے میں جنم لیتے۔ اور ایک علاقے سے دوسرے علاقے میں پہنچ جاتے ہیں۔

لسانیات کی دریافتیں زبان کی تعلیم کی ترتیب، الفاظ اور ادب کے مطالعے میں رد افروز مستعمل ہیں۔ اجنبی زبان کا درس دینے والے کے لیے ضروری ہے کہ اس کی گرائمر پر اسے ممکن ہو۔ اسے خصوصاً ان تضادات سے بھی پوری واقفیت ہونی چاہیے جو زیر تراسش زبان اور اس زبان کی قواعد میں پائے جاتے ہیں جو پڑھنے والے کی اپنی

نے جو کام کیے ہیں ان کے نتائج مندرجہ ذیل نقاط نظر کی تشکیل کا موجب ہوئے۔

(۱) زبان ایک ترکیبیاتی نظام ہے۔ ترکیبیاتی عمل انسان کی زبان کے ہر ایک پہلو کی ایک بنیادی خصوصیت ہے۔ اور اسی کی بدولت نطق انسانی سادہ حیوانی آوازوں سے زیادہ معنی خیز ہو جاتا ہے۔

(۲) زبان کا خمیر جس ماوسے سے ہولہ ہے وہ لفظی آوازوں پر مشتمل ہے۔

(۳) کسی زبان کی کوئی آواز بہ ذات خود نہ تو آسان ہے اور نہ مشکل سماعت یا تلفظ کی آسانی یا دشواری فرد کی داری زبان کے اصواتی سلسلے کی نوعیت اور ساخت کا نتیجہ ہوتی ہے۔

جو اتحاد و در زبان کی تغیراتی قواعد کا دور ہے۔ اس کا آغاز ۱۹۵۴ء میں نوم چومسکی (Noam Chomsky) کی تصنیف "نحوی

ترکیب" (Synthetic Structures) سے ہوا۔ اگرچہ یہ ایک مختصر رسالہ ہے اور ایک حد تک غیر فنی انداز میں مرتب کیا گیا ہے لیکن اس کی اشاعت سے زبان کے علم کی مطالعہ میں ایک انقلابی تبدیلی پیدا ہو گئی۔ تغیراتی گرائز سے متعلق چومسکی کے نظام کو وسعت دے کر زبان کے بعض اہم ترین عناصر کے کمال صحت کے ساتھ "تجزیہ کا کام لیا گیا۔ اس سلسلے میں نمایاں اہمیت اس صلاحیت کو حاصل ہے جس کی مدد سے بچے اپنے ماں باپ، بزرگوں، پاس پڑوس کے لوگوں کی بول چال سے اپنی زبان کی ترکیبیاتی قواعد کیوں سے روشناس ہو جاتے ہیں اور پھر انہی قواعد کو استعمال کر کے اپنی بول چال میں ایسی ترکیب استعمال کرتے ہیں جو انھوں نے کبھی نہیں سنی تھیں۔ اپنی مثالہ تصانیف میں چومسکی نے یہ استدلال پیش کیا ہے کہ عام اصول، جن کی اساس پر کسی خاص زبان کی قواعد مرتب کی جاتی ہے، قابل لحاظ حد تک تمام زبانوں میں مشترک ہیں۔

چومسکی نے صلاحیت اور عمل کی اصطلاحیں استعمال کی ہیں۔ اس کے نظریے کے مطابق صلاحیت وہ وہی اور بڑی حد تک غیر شعوری جانکاری ہے جو ہمیں بولتے اور دوسروں کو سن کر سمجھنے کے قابل بناتی ہے۔ اور عمل سے مراد وہ طریقہ ہے جس سے ہم اس وہی جانکاری کو مناسب طور پر استعمال کرتے ہیں۔ ترکیبیاتی لسانیات کا رجحان زیادہ تر یہ تھا کہ طریقہ کار کو اہمیت دی جائے، بنا پر عام طور پر سمجھا جاتا تھا کہ چند طریقہ ہائے کار مرتب کیے جاسکتے ہیں۔ جن کے مطابق عمل کسی نامعلوم زبان کے مواد پر کیا جائے تو اس زبان کا صحیح قواعدی تجزیہ ممکن ہو سکے گا۔ چومسکی نے کہا کہ یہ ایک غیر ضروری بلکہ نقصان دہ مفروضہ ہے۔ اس نے قطعیت کے ساتھ اعلان کیا کہ کسی لسانی نظریے کو دستور العمل سمندرست نہیں اور یہ توقع بھی نہیں کی جاسکتی کہ اس کے قواعد کی کموج رنگنے کا کوئی یگانہ طریقہ اختیار کیا جاسکتا ہے۔ اس سس کی رائے ہے کہ لسانی نظریہ کا مقصد

وہ تغیرات جو دوسری زبان کے الفاظ کو اپنی زبان میں داخل کرنے کا نتیجہ ہوتے ہیں، خصوصاً صوتیات کو اس سے زمانے میں نمایاں ترقی ہوئی۔ اس علم کی بدولت لفظی آوازوں کے کامیاب تجزیے اور توجیح کی تکنیک وجود میں آئی۔ ایک اور شعبہ جو لسانیات کے ماہرین کی توجہ کا مرکز بنا رہا، انسانی جزا فیہ تعلقہ متعدد زبانوں کی تاریخ کے مطالعہ سے اس امر کی روز افزوں شہادتیں ملیں کہ میاری زبان یا زبان کا ادبی روپ خاص تاریخی حالات کے تحت بولیوں سے تشکیل پاتا ہے اور یہ سمجھنا درست نہیں ہے کہ بولیاں میاری زبان سے انحراف کی پیدائش ہیں۔ اس مطالعہ کی وجہ سے مختلف سماجی حالات بھی توجہ کا مرکز بن گئے۔ جیسے تہذیبی لین دین، زبان کا عام صرفی پہلو اور ان سب سے زیادہ تباہ کن تصادم (Homonymic Clash) جس کا شمار کسی زبان کے غیر معمولی ارتقا کے اسباب میں قیاس کے عمل کے ساتھ ساتھ جاری رہتا ہے۔

تیسرے دور میں لسانیات کے ارتقا کے علم بردار تین ماہرین مانے جاتے ہیں۔ فرڈینڈ سیورس (Ferdinand de Saussure) جس نے ہم زمانہ (یا تویمی) اور دورانی اور تاریخی لسانیات میں تقسیم (Dichotomy) کی بنا پر بہت حاصل کی۔ نیکلای ٹروبتزکے (Nikolai Trubetzkoy) جو تقابلی حیالت اور نمایاں صوتی محاسن سے متعلق اپنے نظریات کی بنا پر مشہور ہوا۔ اور لیونارڈ بلوم فیلڈ (Leonard Bloomfield) جو انسانی کرداری نفسیات (Behaviourist Psychology) کی اساس پر زبانوں کے تویمی تجزیے سے متعلق اپنے وسیع وسیطہ پر گرامر کی بنا پر مشہور ہوا۔

۱۹۲۵ - ۱۹۵۰ء کا دور دورہ ترکیبیات Structuralism کہلاتا ہے۔ ترکیبیاتی مسلک کے حامی ماہرین نے اپنے مطالعے اور تحقیق کو صرف زبان کی حالتوں اور خصوصاً ہم عصر حالتوں تک محدود رکھا۔ زبان سے متعلق ان کا نقطہ نظر مختصر الفاظ میں یہ ہے کہ ایک معینہ وقت میں زبان کی جو حالت ہو اسے ایک مستقل اور مکمل نظام مان لیا جاتا ہے جس کی تباہ بین اس کے واقعی لفظی مظاہر کے ذریعہ کی جاسکتی ہے۔ لفظی مظاہر کے کسی مجموعے کا تجزیہ تقابلی اور تبادلی کے ذریعہ کیا جائے تو ایسی تویمی اکائیاں ملتی ہیں جن میں سے ہر ایک اکائی کے وجود کا انحصار اسی سطح پر دوسری نمایاں طور پر متضاد اکائیوں پر ہوتا ہے۔ یہ اکائیاں زیر نظر زبان کے مزاج کے مطابق ہوتی ہیں اور کسی زبان کے نونے سے مشتق کسی اکائی سے ان کا کوئی رشتہ نہیں ہوتا۔ جو اکائیاں زیادہ سے زیادہ حد تک میل کھاتی ہیں۔ ان میں فونیم (Phoneme) اور مارفیم (Morpheme) شامل ہیں اکائیوں کے فونیم کے ساتھ ساتھ ان کے جائے وقوع کا بھی لفظی مظاہر کے تجزیہ کے ذریعہ تعین کیا جاتا ہے۔ اور اس طرح کسی زبان کا ایک مکمل تویمی نظام تشکیل پاتا ہے جو خود اس زبان کی واقعی ساخت کے مطابق ہوتا ہے۔ ترکیبیاتی نظریہ کے ماہرین

نسل و جبرہ اور بعض اوقات لسانی گروہوں (Linguistic Groups) کے لیے خلا لاطینی نسل، لسانی نسل، عربی نسل و جبرہ۔ اسی طرح ثقافتی گروہوں (Cultural Groups) کے لیے بھی اس لفظ کا استعمال ہوتا ہے مثلاً یہودی، آریہ و غیرہ اس اصطلاح کے ان مختلف معنوں میں استعمال ہونے کا نتیجہ یہ ہو گیا ہے کہ اس تصور کے معنی کے تعین میں بڑی دشواریاں پیش آتی ہیں۔ باوجود اس کے کہ آج نسل کی اصطلاح خاص انسانیت کے معنوں میں مستعمل ہے تاہم پرانے زمانوں کی وجہ سے آج بھی اس کے مفہوم کے سمجھنے اور اس کی تشریح میں دشواریاں پیش آتی ہیں۔

انسانیت اور علم الاقوام کی رو سے نسل ایک حیاتیاتی تصور ہے یعنی بنی نوع آدم کی نسلوں میں تقسیم، حیاتیاتی خصوصیات کی بنیادوں پر کی گئی ہے۔ ثقافتی اور تمدنی تاریخی اور سیاسی اور مذہبی غرض اور زوال سے اس تقسیم کا مرکز کوئی تعلق نہیں ہے۔ انیسویں صدی میں ڈارون کے نظریہ ارتقاء کے بعد سے انسانی ثقافت اور تمدن کے متعلق سماجی مفکرین کا نقطہ نظر بہت بدل گیا ہے۔ چنانچہ انیسویں صدی کے نصف سے ماہرین علم الاقوام و انسانیات کے اس سلسلہ میں پیش تحقیقاتی کام کیے ہیں۔

نسل کے مطالعہ کے لیے اس تصور کے پورے موضوع بحث کو دو حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

۱۔ نسل کا حیاتیاتی تصور  
۲۔ نسل تعلقات اور نسل امتیاز کا مطالعہ۔

ماہرین انسانیات اور دوسرے مفکرین نسل کا حیاتیاتی تصور اس بات پر متفق ہیں کہ علمی اعتبار سے بنی آدم کو حسب ذیل تین بڑی قسموں میں بانٹا جاسکتا ہے۔

۱۔ سفید نسل (Caucasoid)  
۲۔ منگولی نسل (Mongoloid)  
۳۔ نیگرو نسل (Negroid)

ان نسلوں کی تقسیم حیاتیاتی بنیادوں پر کی گئی ہے۔ حسب ذیل اہم خصوصیات کو تقسیم کے دوران پیش نظر رکھا گیا ہے۔

۱۔ کھال کا رنگ  
۲۔ سر کی بناوٹ  
۳۔ منہ  
۴۔ ناک کی بناوٹ  
۵۔ بالوں کا رنگ  
۶۔ بالوں کی وضع  
۷۔ جھڑوں کی بناوٹ  
۸۔ جسم کی بوباس  
۹۔ خون کا گروہ

مونے طور پر مذکورہ بالا خصوصیات کے مطابق انسان کو

تواحد کے جوہر کی تلاش ہونا چاہیے۔ البتہ موجودہ مرحلے پر زیادہ سے زیادہ یہ توقع کی جاسکتی ہے کہ لسانیاتی نظریہ کی مدد سے تواحد کے متبادل اصولوں میں سے ایک کے انتخاب کے معیار کا تعین ہو سکے گا۔

سائنس کی کوئی دریافت آخری اور قطعی نہیں ہوتی۔ ہر ایک عالم اپنے پیش رو عالموں کے نظریوں کو وسعت دیتا اور ان میں اضافہ کرتا ہے۔ چنانچہ جیسا کہ توقع کی جا رہی تھی، تغیراتی مسلک کے حامیوں میں اختلاف رائے پیدا ہو چکا ہے اور اس مسلک کے چند حامی زبان کے معنویاتی پہلو پر اپنی توجہ مرکوز کر رہے ہیں۔ لیکن یہ کہ اس کی وجہ سے ایک اور انقلابی تبدیلی آئے اور ہمارا یہ علم ارتقاء کی راہ پر جست لگا کر آگے بڑھ جائے۔ جب ہم اس مفروضے پر غور کرتے ہیں کہ زبانوں کے سیکھنے کے لیے ایک وہی صلاحیت انسان میں موجود ہوتی ہے تو بعض عجیب اور دلچسپ سوالات پیدا ہوتے ہیں۔ انسان کے دماغ میں وہ کیا چیز ہے جو دوسرے حیوانوں میں نہیں پائی جاتی۔ حال تک ماہرین انسانیات ایسے سوالات کو اپنے دائرہ عمل سے باہر سمجھتے تھے لیکن اب یہ صورت حال باقی نہیں رہی اور یہ سمجھا جا رہا ہے کہ زبان کی اہمیت سمجھ میں آجائے تو دماغ کے فصل کا سراغ لگانے میں مدد مل سکتی ہے۔ اس لیے اب انسانیات دان اس قسم کی تحقیقات کو اپنے اہم ترین مسائل میں شمار کرتے ہیں۔ اس نقطہ نظر کی وجہ سے علمائے انسانیات کا ردول ماضی کے مقابلے میں آئندہ بہت زیادہ اہم نظر آتا ہے۔ چونکہ تعلیم کا ایک اہم مقصد خود شناسی ہے اس لیے زبان کی جان کاری کو تعلیم کے بنیادی مقاصد میں جگہ ملنی چاہیے۔ انسان کے لیے زبان مرکزی اہمیت رکھتی ہے اس بنا پر بشریات اور علوم عمرانی میں انسانیات ایک مرکزی اہمیت کی حامل ہے۔ زبان کیا ہے۔ اسے فرد کس طرح برتنیے اور سماج کس طرح استعمال کرتا ہے اس سے متعلق روز افزوں معلومات حاصل کرنے کی تکنیک سے اب ہم واقف ہیں اور ہمیں اس کام کے لیے مطلوبہ سہولتیں بھی حاصل ہیں اس لیے انسان شناسی سے متعلقہ علوم میں انسانیات کی اہمیت روز بروز بڑھتی جائے گی۔

# نسل

نسل کی اصطلاح کو مختلف زمانوں میں جدا جدا معنوں میں استعمال کیا گیا ہے۔ بعض اوقات یہ لفظ قومیتوں کے مترادف کے طور پر بھی استعمال ہوا ہے مثلاً جاپانی نسل، جرمن نسل، آئرسش نسل، عثمان نسل، منسل

ایک ہیں۔ البتہ یہ کتنا مشکل ہے کہ نسلوں میں امتیاز کی ابتدا ایک ادھ کھسکے۔ اس کے بعد اناست باقبل تاریخ کے دھند لگے میں کم ہیں۔ لیکن جیسے جیسے انسانی کارڈل آگے بڑھا گیا اور دنیا کے مختلف علاقوں میں پودو باض اختیار کر گیا تو یہ خصوصیات مقامی حالات سے متاثر ہوتی گئیں۔ جسمانی خصوصیات میں جو مقامی فرق پیدا ہو گئے ہیں، ان کے پیش نظر یہ کہنا بے حد مشکل بلکہ ناممکن ہو گیا ہے کہ نسل انسانی کی ابتدا الٹی ثابت اور شکل و صورت کیار ہی ہوئی۔ البتہ اس بات پر توافق رائے پایا جاتا ہے کہ شروع میں انسانوں کی تعداد ہر جگہ بہت ہی مختصر رہی ہے۔ خصوصیات کی اضافیت کا ایک اور ثبوت یہ ہے جیسا کہ تحریرات سے یہ ملتے ہیں کہ بہتر غذا اور بہتر طبی سہولتوں کی فراہمی سے انسانی جسمانی خصوصیات میں بھی کسی حد تک فرق پیدا کیا جاسکتا ہے۔ اگر اس کا لحاظ لیں بعد نسل زمانہ دراز تک رکھا جائے تو جسمانی خصوصیات پر بڑی حد تک قابو پائے گئے ہیں اس بات سے بھی یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ نسل انسانی کی حیاتیاتی خصوصیات میں تقسیم طبعی سہولت کے پیش نظر کی گئی ہے اور اس کا کوئی تعین انسانی برتری یا کمتری سے نہیں ہے۔

## نسلی تعلقات اور نسلی امتیاز کا مغالطہ

انسان کی مختلف نسلوں میں تقسیم بر غور کرتے ہوئے یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ کیا کسی نسل کو دوسری نسل پر فوقیت یا برتری حاصل ہے۔ جواب کی تلاش سے پہلے یہ دیکھنا چاہیے کہ برتری سے کیا مراد ہے۔ آیا جسمانی برتری مراد ہے یا ماضی، سیاسی اور ثقافتی۔ ان مختلف پہلوؤں سے دیکھتے ہوئے معلوم ہوتا ہے کہ برتری کا تصور ایک پرانا مغالطہ ہے۔ اس مغالطہ کے لیے جو اصطلاح استعمال کی جاتی ہے، نسل پرستی (Racism) ہے جس کی رو سے ایک گروہ دوسرے کے مقابلہ میں احساس برتری یا احساس کمتری کا شکار ہوتا ہے۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ بعض نسلوں اور ذیلی نسلوں میں ایسی جسمانی خصوصیات پائی جاتی ہیں جو موثر ہوتی ہیں لیکن اس قسم کی کوئی خصوصیت ایسی نہیں ہے جو صرف ایک نسل کے افراد تک محدود ہو۔ بلکہ ہر نسل میں کچھ ایسے گروہ ملیں گے جن میں ایسی خصوصیات پائی جاتی ہیں جو کسی ایک یا چند خصوصیات کی بنا پر ایک نسل کو دوسری نسل سے برتر یا کمتر نہیں سمجھا جاسکتا۔ مثلاً جسمانی اعتبار سے یا قد کے نقطہ نظر سے ہر نسل میں طاقت ور اور طویل القامت لوگ ملیں گے جس سے یہ پتہ چلتا ہے کہ جسمانی برتری کا خیال ایک واہمہ سے بڑھ کر کچھ نہیں۔

جسمانی خصوصیات کے تقابل سے اگر کوئی نتیجہ نکالنے کی کوشش کی گئی تو وہ نسلوں کی برتری کے احساس کے بالکل متاثر ہوگی۔ اسی طرح اوپر بتائی ہوئی تحقیقات، نے نسلیت کے واہمہ کو بے بنیاد قرار دیا ہے۔

یعنی بڑی نسلوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ لیکن ان تینوں نسلوں کی خصوصیات ایک دوسرے سے بالکل الگ نہیں ہیں۔ مثال کے طور پر رنگدوسل میں سب سے طویل قامت الفرد بھی ملیں گے اور سب سے پست قد بھی۔ اسی طرح تمام سفید نسلیں لازمی طور سے نیلگوں آنکھیں نہیں رکھتیں چنانچہ یورپ کے بعض علاقوں میں سفید نسلوں والے لوگوں کی آنکھیں سیاہ ہیں۔ اسی طرح بہت سے ایشیائی نسلیں سفید نسلوں کی خصوصیات کی حامل نظر آتی ہیں اور نیگرو اور منگول نسلوں کی بہت سی خصوصیات یورپی نسلوں میں بھی ملیں گی۔ مطلب یہ ہے کہ ان خصوصیات کی تقسیم اور وسعت عالمی اور آفاقی ہے، لیکن نسل انسانی کو ان تین قسموں میں سہولت کی خاطر بانٹا گیا ہے۔

یہ بات بھی یاد رکھنی چاہیے کہ خصوصیات کے یہ فرق ابتدائے آفریقہ سے شروع نہیں ہوئے بلکہ ان پر جزا فانی اور مقامی اثرات کا فرما ہوا ہے۔ ان خصوصیات میں امتیاز کے دو اہم اسباب ہیں۔ پہلا سبب تو یہ ہے کہ حیاتیاتی خصوصیات میں سلسلہ توارث پایا جاتا ہے یعنی نسل بعد نسل جسمانی خصوصیات اولاد میں منتقل ہوتی ہیں لیکن اسی کے ساتھ دوسری اہم بات یہ ہے کہ حیاتیاتی ارتقاء پر طبیعی اور جزا فانی ماحول کا بھی اثر پڑتا ہے۔ مثال کے طور پر منطقہ حارہ کے علاقوں کی گرم آب و ہوا لازمی طور سے رنگ پر اثر ڈالے گی۔ اگر سرد ممالک کے لوگ گرم ملکوں مثلاً افریقہ میں آباد ہو جائیں یا گرم ممالک کے لوگ قطبین میں بس جائیں تو چند پشتوں کے بعد دھوپ کی شدت یا باد کا جن اپنا اثر ضرور دکھائے گا۔ طبعی انسانیت کے ماہرین کی تحقیق سے پتہ چلتا ہے کہ منگولیا میں تیر ہوؤں کا جو رخ ہوتا ہے اس نے وہاں کی نسلوں کی آنکھوں کی بناوٹ اور نگاہ کے زاویہ پر بھی اثر ڈالا ہے۔ اسی طرح بہت سی خصوصیات پر ماحول اور آب و ہوا کا اثر پڑتا ہے۔

انسانیاتی نقطہ نظر سے یہ بات یاد رکھنی ضروری ہے کہ آج کوئی نسل خالص نہیں ہے۔ دنیا کی تمام نسلیں غلط ملط ہو گئی ہیں۔ اس بات سے ایک انتہائی اہم سماجیاتی نتیجہ برآمد ہوتا ہے۔ نسلوں کے مابین اختلاف کا پایا جانا اس بات کا ثبوت ہے کہ بنی آدم ایک دوسرے سے مختلف نہیں۔ اگر اختلاف کا امکان ہوتا تو نیگرو اور سفید یا نیگرو اور منگول نسلوں کے افراد میں اختلاف ناممکن نہ ہوتا۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ ان خصوصیات کی طرح خون کے گروہ (Blood Group) میں ضرور نسلی اعتبار سے کچھ فرق پایا جاتا ہے لیکن اس کا اثر عمل تناسل و تولید پریشانی نہیں ہوتا۔

مذکورہ بالا بحث اس بات کو ثابت کرتی ہے کہ عملی اعتبار سے انسان کی تقسیم چند اضافی خصوصیات کی بنا پر کی گئی ہے اور جیسے جیسے ہم ذیلی نسلوں کی خصوصیات کا تجربہ کرتے ہیں، ہمیں یہ خصوصیات ایک دوسرے میں گڈمڈ ہوتی نظر آتی ہیں۔ نتیجہ یہ نکلا کہ نسلوں کی یہ تقسیم صرف ظاہری، خارجی اور انسانی معیار - کا نتیجہ ہے ورنہ بنی آدم

دوسری طرف جا پانی بھی اسی قسم کے ملاط کا شکار رہے۔ لیکن حامل کیا ہوا؟ سلیٹ کے اس طوفان نے انسانی جان و مال کو تیس نہیں کر لیا آج بھی میگزین، سفید نسلیں اور ایشیائی نسلیں کے وہوں میں باہمی مصعب کا فہار یا پاجاتا ہے۔ اس ملاط کو دور کرنا آسان نہیں لیکن انسانیا اور ملاط اقوام کی خفقات نسلی تعلقات کی راہ میں اہم تالچ پیش کر رہی ہیں اور کم از کم ملکی سطح پر اب اس بات میں بہت کم اختلاف پایا جاتا ہے کہ بنی نوع انسان کی نسلیں میں تقسیم برتری اور کثرتی کے واہوں سے پاک ہے اور اس کی اس صفت جہاں خصوصیات تک محدود ہے۔

ماہرین انسانیات کی یہ متفقہ رائے ہے کہ آسٹریلیائی قبائل کو چھوڑ کر تمام نسلیں مساویہ ثقافتی ترقی کی صلاحیتیں رکھتی ہیں۔ حقیقت تو یہ ہے کہ ثقافتی عمل نسلی خصوصیات سے آزاد ہوتا ہے۔ عام طور سے یہ سوال کیا جاتا ہے کہ میگزین نسلیں تاریخ کے کسی دور میں ثقافت کی اس منزل تک کیوں نہیں پہنچ سکیں جہاں دوسری نسلیں نے بار پایا۔ سادہ ہی یہ سوال بھی پیدا ہوتا ہے کہ موجود تمدن کی ترتیاں یورپی نسلیں کو کیوں حاصل ہوئی ہیں۔

ان سوالوں کا جواب دیے کے لیے حسب ذیل باتوں کو پیش نظر رکھنا ضروری ہے۔

- 1۔ ثقافتوں کی تبدیلی اور ترقی کا انحصار علم، حالات اور وسائل سے استفادہ پر ہے جب بھی کسی گروہ کو یہ خصوصیات حاصل ہوئیں اس نے عظیم ثقافت پیدا کی۔ اس سے ہٹ کر ثقافتی کارناموں کا کوئی تعلق نسلی خصوصیات سے نہیں ہے۔
- 2۔ کسی ایک نسل کے اندر خود اتنی مختلف صلاحیتوں کے گروہ پائے جاتے ہیں اور ان کی ثقافتوں کے مابین اتنا فرق ہوتا ہے کہ جب اس کا مقابلہ دوسری نسلیں سے کیا جائے تو وہ فرق اتنا زیادہ نظر نہیں آتا۔ مثال کے طور پر یورپی اور ایشیائی نسلیں میں بعض ملاطوں میں ثقافت بہت ترقی یافتہ ہے تو اسی نسل کے دوسرے ملاطوں میں بستی، افلاس، سبکت اور ادبار نظر آئے گا۔ گویا فرق کی بنیاد نسل نہیں بلکہ مواقع اور ان سے استفادہ عام استفادہ ہے۔
- 3۔ کسی نسل کے ایک گروہ میں تاریخ کے ایک دور میں ترقی نظر آتی ہے تو دوسرے دور میں بستی ظاہر ہے کہ ترقی اور بستی کا سبب نسلی خصوصیت نہیں ورنہ ایک ہی نسل عروج اور زوال کے مختلف ادوار سے نہ گزرتی مختصر یہ کہ نسل کے تعلق سے انسانیاتی نقطہ نظر کو حسب ذیل نکات سے ذریعہ پیش کیا جاسکتا ہے۔

- 1۔ اس بات کا اعتراف کرنا پڑے گا کہ نسلی گروہوں میں جہانی اور نفسیاتی اختلافات کے امکانات پائے جاتے ہیں۔
- 2۔ لیکن اس قسم کے امتیازات کو نہ شخصی طریقہ سے الگ کیا جاسکتا ہے اور نہ ہی ان کا کوئی واضح ثبوت موجود ہے۔
- 3۔ اگر ان اختلافات کا پتہ بھی چل جائے تو ان کا اثر انسانی تاریخ اور رویہ پر اتنا نہیں پڑتا جتنا کہ ثقافتی تبدیلیوں

اگر تمدنی اور ثقافتی ترقی اور زوال کی تاریخ پر نظر ڈالی جائے تو بھی یہی نتیجہ برآمد ہوگا۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ آج تمدن اور محنتاوی کے میدان میں مغربی اقوام یعنی سفید نسلیں بہت آگے ہیں لیکن یہ ایک تاریخی حقیقت ہے کہ آج سے سات سو برس پہلے ایک طویل مدت تک انہی نسلیں کی تاریخ کو تاریک دور کا نام دیا جاتا تھا۔ یہ جس دلت، مصر، بابل و مینو، چینی اور ہندوستان کی تہذیب پر عروج پر تھیں، یونان و روم کو چھوڑ کر سفید نسلیں بیشکل ثقافت کی ابتدائیات سے تجارت ہو پائی تھیں، یورپ کی موجودہ روم اور یونان کے باشندے آج سے دو ہزار سال پہلے جرمن قوم کو انتہائی پست اور غیر تمدن سمجھتے تھے۔ ان تمام باتوں سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ تمدن اور ثقافت کے محرکات اور اسباب کا راست تعلق جسمانی یا نسلی خصوصیات سے نہیں ہے۔ بلکہ اس کے اسباب سیاسی، تاریخی، مذہبی اور معاشی ہوتے ہیں۔

نسلی برتری کو جانچنے کا ایک اور طریقہ یہ ہو سکتا ہے کہ لوگوں کی ذہنی صلاحیتوں کا مطالعہ کیا جائے۔ یورپی، افریقی اور ایشیائی نسلیں کے افراد کی ذہانت کا معیار بہت ہی مشکل ملتا ہے۔ دو مختلف نسلیں کے افراد کو ایک ہی ملک کے دو مختلف ملاطوں کے افراد کی ذہانت کا امتحان مشکل ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر اگر ایک دیہاتی شہر کے کسی باغیچہ میں چند شہریوں کے ساتھ بیٹھا ہو اور وہاں کوئی لٹل آواز بلند کرے تو وہ دیہاتی فوراً اس آواز کو پہچان لے گا جب کہ کسی شہری کا خیال بھی ادھر نہیں جائے گا تو کیا یہ کہا جاسکتا ہے کہ دیہاتی شہری سے زیادہ ذہین ہے۔ اسی طرح جنگلوں میں شکاریوں کی رہنمائی کرنے والا آدمی مٹی کو سونچ کر شکار کا راستہ بتا سکتا ہے۔ اس کا بھی یہ مطلب نہیں کہ وہ ذہانت میں دوسروں سے آگے ہے دراصل ذہنی صلاحیتیں خاص ماحول کی تربیت کا نتیجہ ہوتی ہیں۔ اس لیے دو مختلف ثقافتوں کے افراد کو ایک ہی کسوٹی پر پرکھنا درست نہیں ہے۔ دنیا کی مختلف نسلیں اور ذیلی نسلیں اتنی ثقافتوں میں بٹی ہوئی ہیں اور ان کے ماحول اتنے الگ الگ ہیں کہ ان کی ذہانت کا ایک دوسرے سے مقابلہ قابل اعتبار نہیں ہو سکتا۔ شہر و ماہر لغات لاٹن برگ نے ذہانت کے پانچ اہانت یہ اس سے بھی زیادہ دقت پڑا دی ہے کہ بڑا گہرا اثر پڑتا ہے۔ اور نسلی بنیاد پر برتری یا کمتری کا کوئی مثبت اور قطعی ثبوت نہیں ملتا۔ البتہ سرکاری یا چھوٹی اور دماغ کی ساخت کی پیچیدگی کا یقیناً ذہانت سے کچھ تعلق ہے۔ لیکن یہ خصوصیات بھی کسی ایک نسل تک محدود نہیں۔ ۱۹۵۱ء میں اقوام متحدہ کے ایک کمیشن نے نسلی امتیاز کے مسئلہ پر تحقیقات کی۔ اس کمیشن میں ماہرین انسانیا اور ملاط اقوام شریک تھے۔ ان سب کی یہ متفقہ رائے ہے کہ نسلی برتری کا احساس تعلق سے زیادہ ہے۔

دوسری جنگ عظیم کے دوران نازیوں نے یونانیوں کی برتری کا منہ بند کیا۔ اسی طرح نسلیوں نے یونانیوں کی برتری کا منہ بند کیا۔

کا حقیقت تو یہ ہے کہ نسلی فرق اس قدر معمولی ہوتا ہے کہ اس کی کوئی عملی اہمیت نہیں رہتی۔

## نوع انسانی کا ارتقاء

نوع انسانی کے ارتقاء کے مسئلہ پر مختلف زراویوں سے روشنی ڈالی جاسکتی ہے مثلاً حیاتیاتی اور جسمانی ارتقاء، سماجی ارتقاء، تمدنی ارتقاء وغیرہ۔ اس میں ماضی، حال اور مستقبل تینوں شریک ہیں۔ ظاہر ہے کہ اس وسیع موضوع پر یہاں صرف اشاراتی بحث ممکن ہے۔

۱۸۵۹ء میں ڈارون (Darwin) کی مشہور کتاب (On the Origin of Species) کی اشاعت کے بعد ارتقائی نظریات میں ایک انقلاب آیا، اور پوری انسانی تاریخ پر ایک نئے زاویہ نگاہ سے نظر ڈالی گئی۔ پرانے تمام روایاتی معتقدات اور مابعد الطبیعیاتی نظریہ نے انکشاف کی لپیٹ میں آ گئے۔ لیکن بہر حال اس میدان میں سائنسی تحقیقات کی ایک نئی اور جھلک میسر بنیاد پڑی۔ اور انسانی ارتقاء پر اب بڑی حد تک ان ہی تحقیقات کی روشنی میں بحث کی جاتی ہے۔

انسان کی آفرینش کا مسئلہ حیات کی وسیع تر تخلیق کے مسئلہ سے منسلک ہے۔ سائنسی حلقوں میں اب یہ نہیں سمجھا جاتا کہ انسان کی تخلیق کسی یکایک یا اتفاقی حادثہ کا نتیجہ ہے بلکہ گزشتہ کم و بیش سو سو سال سے اس بات کی کوشش کی جا رہی ہے کہ عالم حیوانات میں انسان کے ان قریبی رشتہ داروں کا پتہ چلایا جائے جن کے وہ وارث ہیں۔ عالم حیوانات کی وہ انواع جن کا انسان سے تعلق سمجھا جاتا ہے ان کو تین بڑے حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

(۱) انسان کے دور کے رشتہ دار (۲) ماقبل انسان، وہ حیوانات جن سے انسان کی راست نوریشت ہے (۳) موجودہ انسان یا نوع انسانی سے جسمانی انسانیات کے ماہروں نے اس ضمن میں بہت ہی اہم اور قیمتی حقیقتاتی کام کیے ہیں، اور زمین کے طبقات سے ایسی بے شمار ہڈیاں برآمد کی ہیں جن کے مطالعہ سے بڑے اہم نتائج اخذ کیے گئے ہیں اور یہ چلتا ہے کہ مضویاتی ارتقا میں نوع انسانی کن مراحل سے گزری ہوگی۔ ظاہر ہے کہ ان تحقیقات میں بے شمار دشواریاں ہیں۔ اور ارتقاء کے سلسلہ میں ایسی بہت سی کڑیوں کا قیاس ہوتا ہے جو ماضی کے لاہندکے میں گم ہیں۔ اس لیے ارتقاء کا ایک مسلسل تذکرہ قدم قدم پر رکاوٹ کی وجہ سے مشکل اور غیر مسلسل ہو جاتا ہے۔ تاہم جتنا کچھ بھی حقیقی مواد تک حاصل ہوا ہے اس کی مدد سے علم اور قیاسیات کی بنیاد پر ارتقاء کا ایک مربوط ڈاٹا چمپٹ کرنے کی بڑی

حد تک کامیاب کوشش کی گئی ہے۔

باقیات حیات کا جو بھی حقیقی مواد اب تک حاصل ہوا ہے اس کا صرف پلٹو سینی (Pleistoceny) دور تک نشان ملتا ہے اس سے قبل کی باقیات کا ابھی تک کوئی پتہ نہیں چلا۔ اس کے اعتبار سے انسان کی قدامت کا اندازہ ڈھائی تا تین لاکھ برس لگایا جاسکتا ہے۔ لیکن یہ کمزیر تحقیقات سے انسان کی اور زیادہ قدامت کے کچھ نشانات ملیں۔ اگر اس میں کامیابی ہو تو بعض محققین کا خیال ہے کہ انسان کی تاریخ زیادہ سے زیادہ دس لاکھ سال تک پہنچ سکتی ہے۔ قبل انسانی مورث کے مسئلہ پر بحث بڑی طوالت چاہتی ہے۔ اس لیے نوع انسانی کے ارتقاء کے ضمن میں یہاں صرف ابتدائی انسان کی دریافت شدہ کچھ قسموں کا تذکرہ ضروری معلوم ہوتا ہے جو حسب ذیل ہیں۔

- ۱۔ اسٹراپوٹھیکس آفریکنس (Australopithecus africanus)
- ۲۔ جاوا انسان (Pithecanthropus erectus or Java Man)
- ۳۔ پنچو کن تھروپس پیری کرکس (Pithecanthropus Precursus)
- ۴۔ پکنگ انسان (Sinanthropus Pekinensis or Peking Man)
- ۵۔ پلٹ ڈاون انسان (Pitdown man)
- ۶۔ ہومو کنانمنس (Homo Kananensis)
- ۷۔ ہومو نیاندرتھالینس (Homo neanderthalensis)

انسانی ہڈیوں کی مختلف قسموں سے گزرتے ہوئے بالآخر ہم کرومانوں (Cro-magnon) انسان تک پہنچتے ہیں۔ کرومانوں (Cro-magnon) دراصل فرانس کے ایک گاؤں کا نام ہے یہاں قدیم انسان کی جو ہڈیاں ملیں وہ یورپ کے ابتدائی انسان کی بہت واضح تھیں پیش کرتی ہیں۔ کرومانوں انسان موجودہ نوع انسانی کا کم و بیش مکمل نمونہ ہے۔ یہ دراز قد اور خوش شکل انسان در صورت جسمانی اعتبار سے موجودہ انسان سے مشابہ تھا بلکہ ذہنی اعتبار سے بھی یہ کافی ترقی یافتہ نظر آتا ہے جس کا پتہ اس کی کھوپڑی اور فرائز و ماسک کی ساخت سے ملتا ہے۔ اس کے علاوہ اس انسان میں جمالیاتی حس (Aesthetic sense) بھی موجود تھی۔ اور فرانس کے بعض غاروں میں اس کے آرٹ کے جو نمونے پائے گئے ہیں وہ کم و بیش چالیس ہزار برس پہلے کے انسان کے تمدن اور اس کی ترقی کی واضح نشان دہی کرتے ہیں۔

کرومانوں انسان کے تعلق سے مختلف نظریات پیش کیے گئے ہیں۔ بعض لوگوں کا یہ خیال ہے کہ نیاندرتھالینس (Neanderthal Man) کی نسل سے ہیں۔ اگرچہ ان کی جسمانی ساخت میں وقت کی تبدیلی کے ساتھ نمایاں فرق نظر آتا ہے ایک دوسرا گروہ اس بات کا قائل تھا کہ کرومانوں انسان پلٹ ڈاون انسان (Pitdown London man) کی ایک قسم ہے لیکن پلٹ ڈاون انسان کا نظریہ اب غلط ثابت ہو چکا ہے۔ محققین کے ایک اور گروہ



سماجی اور تمدنی ارتقاء بھی ہوتا رہا ہے۔ دونوں ایک دوسرے سے بے تعلق نہیں رہے ہیں۔ کیونکہ جہاں جسمانی ارتقاء کا راستہ مستقیم تھا، جہاں ارتقاء اور جسمانی مطابقت سے ہے وہیں سماجی اور تمدنی ارتقاء کا مقصد تھا، جہاں ارتقاء کے لیے سہولتیں پیدا کرنا اور انسانی میدان عمل کو وسیع کرنا اور زندگی کو زیادہ سہولت بخش بنانا ہے۔ اس امر پر تمام ماہرین انسانیات و تمدن متفق ہیں کہ نوع انسانی کو موجودہ شکل کے ابتدائی دور میں انسانی زندگی کا نظام بہت ہی سادہ اور آسان رہا ہوگا۔ انسانی تعلقات راست اور غیر پیچیدہ تھے۔ اسی طرح سماجی تنظیم اور معاشی ادارے بھی بہت سادہ رہے ہوں گے۔ یہ یاد رکھنا ضروری ہے کہ ارتقاء کے کسی دو میں ساری دنیا میں پھیلی ہوئی انسانی زندگی ایک ہی یا محدود و خطوط پر منحصر نہیں رہی بلکہ جزا فی جزا حالات، آب و ہوا اور زندگی کی سست یا تیز رفتاری کی مناسبت سے دنیا کے مختلف علاقوں میں سماجی اور تمدنی ارتقاء کی رفت و رجعت اور بعض اوقات متضاد بھی رہی ہے۔ لیکن جہاں تک سماجی نظریہ کا تعلق ہے ارتقاء کی تمام صورتوں میں کچھ مشترک بنیادی اصول کو فرما نظر کرتے ہیں جہاں میں مطابقت، تعاون، تقابذ اور تصادم کی حقیقتیں عام طور سے کسی نہ کسی صورت میں نظر آتی ہیں۔ لیکن جہاں تک چھوٹے اور بڑے سماجی اداروں اور تمدنی مظاہر کا تعلق ہے اس میں کافی مقامی فرق نظر آتا ہے۔

انیسویں اور بیسویں صدی کی انسانیاتی اور علم انعمونیز علم الاقوام کی تحقیقات سے ارتقاء کے ان پہلوؤں پر کافی روشنی پڑتی ہے۔ انسانی ارتقاء کی نیرنگیوں پر ایک طرف تو مظاہر فطرت اور جہد للبقا کی ایسی کھش کی صورتیں نظر آتی ہیں تو دوسری طرف انسانی علم، مشاہدے، نظریات اور آرزوؤں کی کشش، ایک طرف باقی رہنے کی کوششیں ہیں تو دوسری طرف اپنی بقا کو زیادہ نمایاں اور متاثر رکھنے کے لیے دوسروں کی فنا کے نقشے بھی بنتے اور بگڑتے رہے ہیں۔ چنانچہ سیاسی اور تمدنی تنازعہ کے نظریے سائنس، تکنالوجی، اور نیوکلیئر تحقیقات کے نتائج، نسل برتری اور امتیازات، مذہبی یگین اور دور حاضر کی نظریاتی کشیدگی یہ سب باہم دگر نوع انسانی کے ارتقاء میں دست پر گریاں ہیں۔

کا خیال ہے کہ کرومانوں انسان دراصل یورپ کے پہلے ولسے نہیں تھے بلکہ یہ باہر سے آئے اور نینڈرتھال انسان کی نسل کا خاتمہ کر کے یورپ میں بس گئے۔ ہر حال کرومانوں انسان کی ابتدا کی حقیقت تاریخ کے دھندلے میں گم ہے لیکن اس امر پر عام طور سے اتفاق پایا جاتا ہے کہ موجودہ کائیت یانی نسل کا تعلق کرومانوں ہی سے ہے۔

انسانی ارتقاء کی تاریخ میں قیاس کیا جاتا ہے کہ ہندوہ ہڑاساں قبل مسیح سے بھی پہلے مشرق قریب کی ترقی یافتہ تہذیبوں سے لوگ یورپ میں آئے تھے اور غالباً الپائن (Alpine) اور بحسردوم کی (Mediterranean) نسلیں ان ہی کی اولاد ہیں۔ یورپ کی تاریخ تک (Nordic) نسل اس کے بعد آئی لیکن اس کے صحیح وطن کا بھی نکتہ واضح پتہ نہیں چلا ہے۔

جہاں تک امریکہ یعنی نئی دنیا کا تعلق ہے وہاں اتنی قدیم ہڈیوں کا نشان نہیں ملتا جتنا کہ یورپ اور ایشیا میں ملتا ہے۔ ماہرین انسانیات کا خیال ہے کہ ایشیائی انسان سائبریا سے ہوئے، ہونے پر بگ اسٹریٹس (Bering straits)، پارک کے امریکہ میں داخل ہوئے۔ غالباً یہی وجہ ہے کہ امریکہ کے مقامی قبائلی تمدن میں ایشیائی تمدن کی بعض جھلکیاں بھی نظر آتی ہیں۔

ہر حال انسانی ارتقاء کے بارے میں جیسے جیسے پچھ جائیں ہماری معلومات محدود اور نامکمل ہوتی جاتی ہیں۔ لیکن آئے دن طبقات الارض اور انسانی کھدائی اور ہڈیوں کی تحقیقات کی وجہ سے بہت سی ایسی باتیں سامنے آرہی ہیں جو نوع انسانی کی ابتدائی ارتقاءی منزلوں پر روشنی ڈالتی ہیں۔ دنیا کے مختلف ممالک میں نوع انسانی کی ارتقاءی رفتار اور اس کی جہتیں مسلسل اور یکساں نہیں رہی ہیں بلکہ جہت افغانی حالات اور انسانی تجربہ کے اعتبار سے ارتقاء کی راہیں جدا جدا اور آگے پیچے رہی ہیں۔ قدیم انسانوں میں یورپ، چین، جاوا اور افریقہ کے انسانوں کی ہڈیاں دستیاب ہوئی ہیں جن کے بغور مطالعہ سے ایک قیاسی تاریخ (Conjectural history) ترتیب دی گئی ہے۔

انسانی ارتقاء کی تاریخ میں جسمانی ارتقاء کے ساتھ ساتھ

سیا



# سیاسیات

349

دستور و اشکال حکومت

359

سیاسی فکر کا ارتقاء

366

علم الیاسات

339 ب

344

348

مملکت

369

بنیادی سیاسی تصورات

بین الاقوامی سیاست

حکومت

# سیاسیات

## بنیادی سیاسی تصورات قانون

اصولوں کا نام ہے قانون کا ایک اہم ماخذ تسلیم کیا گیا ہے اور اب بھی وہ قانون کی ماہیت و مقاصد متعین کرنے میں اہم حیثیت رکھتا ہے مگر جب تک مملکت رسم و رواج کو تسلیم نہ کرے اور اپنے اقتدار کے زور سے انھیں ہر فرد پر لاگو نہ کرے رسم و رواج قانون کی حیثیت اختیار نہیں کرتے۔ اس طرح قانون کی یہ تعریف کی جا سکتی ہے کہ وہ سماج کے سامنے ہوئے خیالات اور عادات کا وہ حصہ ہے جنہیں مملکت رسمی طور پر مان لے اور انھیں عدالتوں کے ذریعہ افراد پر لاگو کرے۔ اس طرح مملکت کا تسلیم کر لینا ہی سماجی اصول و ضوابط کو قانون کا درجہ دیتا ہے۔

قانون چوں کہ سب کے لیے ہے اور مملکت جس سے ان کا نفاذ کر سکتی ہے اس لیے ضروری ہے کہ قانون صرف ان عام اصولوں کو متعین کرے جن کے مطابق افراد کے آپسی تعلقات، حقوق و فرائض کے خط و خال قائم کیے جائیں۔ یہ صاف ظاہر ہے کہ صرف قانون فرد کے فعل کو اپنے حیطہ اختیار میں نہیں لاسکتا۔ سماج اور سماج کی دوسری جماعتیں اور تنظیمیں فرد کے بعض افعال کو زیادہ بہتر طریقہ سے پس میں لاسکتی ہیں۔

قانون کی نشوونما کی تاریخ پر ایک طائرانہ نظر ڈالنے سے قانون کی ماہیت و مقاصد سمجھ میں آ سکتے ہیں۔ زمانہ قدیم میں رسم و رواج ہی افراد کے آپسی تعلقات و افعال کو کنٹرول کرتے تھے اور حکومتی اختیارات کے استعمال کرنے والے خواہ وہ قبیلے کے سرگروہ ہوں یا فوجی قائد یا جاگیردار یا بادشاہ ان ہی روایتی قوانین کو لاگو کرتے تھے۔ روایتی قانون کو مذہب نے تقویت دی۔ بہت سارے رسم و رواج کی جڑیں مذہب میں گئی ہیں اور مذہب نے ہی بہت سارے رسم و رواج کا جو اثر فراہم کیا ہے اور مافوق الطبیقت قوت کو ان ضوابط کا ماخذ بنا کر رسم و رواج کو تقویت دی ہے۔ بعد کے دور میں جب قانون بنانے کے اختیارات حکومت کے ایک مختص شعبہ کے ہاتھ میں آ گئے تب بھی پرانے رسم و رواج اور مذہبی قوانین قانون کے ماخذ کا کام دیتے رہے۔ سماجیات اور انسانیات کے ماہرین رسم و رواج کو ہی قانون کا اہم ماخذ مانتے ہیں۔ ان میں سے بعض قانون کو مخصوص سماجی قوتوں کے یا بھی عقل (Interplay) کا نتیجہ سمجھتے ہیں اور بعض اس کا مطلب سماج کے روح کے تواتر سے لیتے ہیں قانون کا ایک اور اہم ماخذ مافوق الطبیقت قوت ہے۔ جب موجودہ رسم و رواج کو کسی خاص تنازعہ پر مطلق نہ کیا جا سکا یا مختلف جماعتوں کے رسم و رواج میں تضاد پایا گیا تو انصاف کرنے والے قبا کی میڈر یا دور مدید کے جموں نے رسم و رواج یا موجودہ قانون کی انصاف کے عام اصولوں کی روشنی میں حتمائی کی۔ اس طرح ججز ضروری طور پر قانون بناتے رہے اور انھیں مقدماتوں کے

عام فطرت میں قانون، سبب و نتیجہ کے تواتر کا نام ہے جیسے شش تنقل کا قانون یا کیمیائی رد عمل کا قانون۔ یہ قانون پورے عالم فطرت میں کام کرتا ہے مگر اس سے ہٹ کر قانون ایسے اصول و ضوابط کا نام بھی ہے جو انسانی افعال کی رہنمائی کے لیے بنائے جاتے ہیں۔ اگر ان کا تعلق انسانی محرکات اور داخلی تربیت (Discipline) سے ہو تو انھیں اخلاقی قانون کہتے ہیں اور اگر ان کا تعلق انسان کے خارجی افعال سے ہو تو انھیں سماجی یا سیاسی قانون کہتے ہیں۔

سیاسی قوانین ان اصول و ضوابط کا نام ہے جنہیں مملکت بناتی ہے اور اپنے اقتدار و طاقت سے افراد پر لاگو کرتی ہے اور انھیں توڑنے کی صورت میں سزا دیتی ہے۔ ایسے قوانین کو اٹھانی قوانین کہا جاتا ہے اور سیاسیات کا تعلق ایسے ہی قوانین سے ہے۔ قانون مملکت کا حکم ہوتا ہے۔ اس کا اقتدار ہی قانون کا نفاذ کرتا ہے۔ اس طرح قانون مملکت کے اقتدار اعلیٰ کا اظہار کرتا ہے۔ اس لیے مملکت کے قانون سازی کے اختیارات پر کوئی دستاویز یا بندی نہیں لگائی جا سکتی اور نہ ہی مملکت کے سوا کوئی اور قانون بنانے کا حق رکھتا ہے۔ بعض صورتوں میں یہ بھی دیکھا جاتا ہے کہ رسم و رواج جو پہلے سے موجود ہوتے ہیں، انھیں بھی مملکت کی عدالتیں افراد اور جماعتوں پر لاگو کرتی ہیں۔ یہی دیکھ کر چند مصنفین اس بات سے انکار کرتے ہیں کہ قانون صرف مملکت میں ایک عقیدہ جماعت بناتی ہے۔ وہ بتاتے ہیں کہ کیم و رواج اور مشیت عامہ بھی قانون بناتے ہیں۔ چند اور مصنفین 'قانون' الہی یا قانون فطرت کو جو انصاف کے بنیادی اصول پر مشتمل ہوتے ہیں، اصل قانون مانتے ہیں۔ ان مصنفین کے خیالات کے مطابق قانون مملکت سے مقدم ہے اور اس قانون کا اقتدار مملکت سے ماورا اور بالاتر ہوتا ہے۔ اگرچہ رسم و رواج کو جو دراصل سماج کے سامنے ہونے انصاف کے

اور ان اصولوں کا حوالہ بین الاقوامی معاہدات میں ضرور دیا جاتا ہے۔ بعض مصنفین نے قانون فطرت Natural Law کو بھی قانون کی ایک قسم بتایا ہے۔ یونانی و رومی کلاسیکی مفکرین اور ماہرین قانون اور قانون وسطی کے مصنف خواہ وہ مملکت سے وابستہ نہ ہوں یا کلیسا سے اس قانون کو تسلیم کرتے ہیں۔ ان کے نظریہ کے مطابق قانون فطرت یا فطرتِ ابدی اخلاقی اصولوں کا نام ہے جو فطرت کے پیدا کردہ ہیں اور جن کی پابندی ہر فرد اور ہر حکومت پر لازم ہے یا اللہ الہی قوانین ہیں جو سب پر لاگو ہیں اور جب تک کہ مملکت کا قانون ان عالمگیر اخلاقی اصولوں سے مطابقت نہ رکھے اسے قانون ماننا نہیں چاہیے۔ یہ قوانین مملکت کے اختیارات پر مؤثر رکاوٹ ہیں۔ انھیں کی روشنی میں فرد کے فطری حقوق تسلیم کیے گئے جن کے بغیر فردی شخصیت کی نشوونما نہیں ہو سکتی۔

## ملکیت یا ماکیت

ملکیت یا سادرت یا سادرتی کے معنی مملکت کا اپنی حدود کے اندر رہنے والے شہریوں اور گروہوں پر کئی، غیر محدود اور موثر اقتدار ہے۔ اس اقتدار سے کسی شہری کو معز نہیں۔ اس کے خلاف کوئی مداخلت نہیں اور اس کی وجہ سے دوسری مملکتوں کے تعلقات کے سلسلہ میں مملکت پر کوئی پابندی نہیں۔ مملکت کے اس اعلیٰ ترین اقتدار کو قانون کا اظہار قانون کے ذریعہ ہوتا ہے جو مملکت میں رہنے والے سب شہریوں پر یکساں لاگو ہوتا ہے قانون کا جواز اصل میں مملکت کا قانونی اختیار ہی ہے۔ اقتدار اعلیٰ مملکت کی لازمی خصوصیت ہے جو اسے دوسرے انسانی اداروں اور جماعتوں سے میسر نہ کرتا ہے۔

اقتدار اعلیٰ سیاسیات و بین الاقوامی قانون کا ایک متنازعہ فیہ تصور ہے جو تو مملکت کے ساتھ اقتدار کا تصور ہمیشہ وابستہ رہا ہے مگر سولہویں صدی کے بعد سے اس تصور نے جو شکل اختیار کی اس کی مثال دور قدیم اور وسطی میں نہیں ملتی۔ کیوں کہ ان دونوں دور میں مملکت کو قانون فطرت اور قانون الہی کا تابع تصور کیا جاتا تھا نہ کہ لامحدود اختیار کا مالک۔ دور وسطی کے اختتام پر جب جسٹس گیرداران سماج (Feudal Society) اور جسٹس گیرداران مملکت (Feudal State) زوال پذیر ہو گئے اور سماج کی بنیادیں نئے معاشی حالات پر قائم ہونے لگیں تو قومی مملکتیں، قومی بادشاہوں کی قیادت میں ابھرے لگیں اور بادشاہ کی ذات و اقتدار کا مرکز بنی۔ سولہویں صدی کے سیاسی مفکر جین بوجین نے اس مرکزی اقتدار کی نئی بنیادوں پر تشریح کی اور بادشاہ کو باطنی امرا (Fendal Lords) کے چٹیل سے آزاد کرنے کی کوشش میں مملکت کے اعلیٰ ترین اختیار سے کو بادشاہ کی ذات سے منسوب کیا۔ اس طرح مملکت اپنے اندرونی حریفوں میں جاگیردار امرا Feudal Lords اور بیرونی حریفوں میں پاپائیت اور مقدس رومن سلطنت سے تنازعہ میں اعلیٰ ترین اور مطلق و مستقل اختیار کا مالک کی حیثیت سے ابھری۔ ہاس نے مملکت کے اقتدار اعلیٰ کی بنیاد

ان کے فیصلے آنے والے اسی قسم کے تنازعات کا فیصلہ کرنے کے لیے نظریہ بن گئے انصاف کے عام اصول جن کی روشنی میں جنوں نے تنازعات کا فیصلہ کیا اصول انصاف (Equity) کے نام سے موسوم ہوئے۔ ماہرین قانون نے وقتاً فوقتاً قوانین اور رسم و رواج کی تشریح کی۔ اس سلسلے میں انھوں نے بہت سے قانونی اصولوں کو وضع کیا اور انھیں یک گونہ تطبیق بخشی۔ جب بھی قانون کو سمجھنے میں دشواری ہوئی یا تنازعہ کا فیصلہ شک و شبہ سے دوچار ہوا تو ان ماہرین کی تشریح اور رائے سے رجوع کیا گیا۔ ان کی رائے کو مسلم مانے ہوئے قانون پلنے والوں نے بھی ان مجرد اصولوں کو قانون کی بنیاد بنایا۔

آج کل قانون کا اہم ماخذ مقننہ (Legislative) ہے جو مملکت کی مرضی کو قانون کی شکل دیتا ہے۔ جیسے جیسے مملکت کے فرائض میں اضافہ ہوتا جا رہا ہے اور فلاحی مملکت اور اشتراکیت کی طرف قدم بڑھ رہے ہیں، قانون سازی کا دائرہ بھی وسیع تر ہوتا جا رہا ہے۔ قانون فرد کے نجی کاروبار اور تعلقات کو بھی کنٹرول کرنے کی کوشش کر رہا ہے اور ملک کی معیشت اور سماج کی بھلائی کے متصادم پیش نظر رکھ کر بنایا جا رہا ہے۔

یوں تو قانون مملکت کے بنائے ہوئے ضوابط اور اصولوں کا نام ہے مگر قانون پر لکھنے والوں نے اس کی کئی قسمیں بتائی ہیں۔ پروفیسر ہالینڈ نے دو عام قسموں بلدی قانون (Municipal Law) اور بین الاقوامی قانون International Law کا ذکر کیا ہے میک آئور (Mac Iver) نے عسائون کو قومی اور بین الاقوامی میں تقسیم کیا ہے۔ بلدی یا قومی قانون ان ضوابط کا نام ہے جو مملکت اپنے حدود میں رہنے والے افراد یا جماعتوں کے تعلقات کو متعین کرنے کے لیے بناتی ہے پروفیسر ہالینڈ نے قومی یا بلدی قانون کی دو ذیلی قسمیں بتائی ہیں۔ ایک نجی یا شہری قانون Private or Civil Law جو شہریوں کے آپسی تعلقات کو منضبط کرتا ہے۔ جیسے جائیداد کے مطالبات، معاہدے وغیرہ اور قانون برائے جمہور یا عام الناس (Public Law) جو شہریوں اور مملکت کے تعلقات اور دونوں کے حقوق و فرائض کو متعین کرتا ہے میک آئور نے قومی قانون کی دو قسمیں بتائی ہیں۔ معمولی اور دستوری۔

دستوری قانون ملک کا بنیادی قانون ہے جو حکومت کی شکل کا متعین کرتا اس کے مختلف اداروں کو قائم کرتا، ان کے فرائض اور شہریوں کے بنیادی حقوق کو متعین کرتا ہے۔ بین الاقوامی قانون مملکتوں کے آپسی تعلقات کو منضبط کرتا ہے۔ بعض مصنفین نے اسے قانون ماننے سے انکار کیا ہے۔ کیوں کہ مملکتوں اور اقوام کو اس قانون پر عمل کرنے کے لیے مجبور کرنے والی کوئی بین الاقوامی جبری ایجنسی نہیں ہے اور نہ ہی بین الاقوامی عدالت کے فیصلوں پر عمل کروانے کے لیے کوئی عالمی حکومت ہے۔ گرو شیر نامی مفکر نے ان اصولوں کی جن کی بین المملکتی تعلقات کے سلسلے میں پابندی کی جانی چاہیے، پہلی مرتبہ تفصیل بیان کی۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ بین المملکتی تعلقات کے سلسلہ میں چند ضوابط و اصول عالمگیر طور پر مان لیے گئے ہیں۔

طریقہ کار سے اختیارات حاصل کیے ہیں اگرچہ عرصہ تک اپنے اقتدار کو بحال رکھتا ہے اور عوام سے مواظبت ہے تو قانون ہی مقتدر اعلیٰ کے منصب پر فائز ہو جاتا ہے۔

حکومت کے اقتدار اعلیٰ کے نظریہ پر یوں تو کئی سمتوں سے اعتراضات ہوئے مگر اس پر تکلیف دہت کے سامنے وائیل (Pluralists) کی تنقید سب سے زیادہ اہم بھی جاتی ہے اس کے نمائندے دوگئی (Dugui) کرسیب (Krabbe) اور لاسکی ہیں۔ یہ مفکر اقتدار اعلیٰ کو مطلق اور ناقابل تقسیم نہیں سمجھتے بلکہ ان کا کہنا ہے کہ حکومت کے اند پائی جانے والی مختلف سیاسی، سماجی اور مذہبی اجماعیں اقتدار اعلیٰ کو استعمال کرتی ہیں۔ اقتدار اعلیٰ ان سب میں بنا ہوا ہوتا ہے۔ حکومت ہی اقتدار اعلیٰ کی اجارہ دار نہیں ہوتی۔ ان میں سے بعض تو حکومت کے اقتدار اعلیٰ سے ہی انکار کر دیتے ہیں۔ یہ لوگ سراج پسند (Anarchist) ہوتے ہیں بعض حکومت کو سماج کے دوسرے گروہوں اور تنظیموں میں سے ایک تنظیم سمجھتے ہیں اور چند اسے جماعتوں اور اجماعوں میں غالب تنظیم کا درجہ دیتے ہیں جو مختلف اجماعوں اور تنظیموں کے کاموں میں نال میل کرتی ہے۔

بین الاقوامی قانون سے نظریہ اقتدار اعلیٰ کا تعلق ہے۔ یورپ نے حکومت کے اقتدار اعلیٰ کو تسلیم کرتے ہوئے بھی یہ بتایا تھا کہ مقتدر اعلیٰ ایک اور اعلیٰ قانون کا پابند ہے اور اعلیٰ قانون قانون غلط اور قانون اقوام ہے اس کے بنائے ہوئے بہت سے اصول بعد میں بین الاقوامہ کا جزو بنے اور اس کے نظریہ کو ایک طرف حکومت کے داخلی مطلق انسانیت اور دوسری طرف بین الاقوامی برادری میں غیر ذمہ دارانہ رواج کے لیے استعمال کیا گیا۔ اس نظریہ کا منطقی نتیجہ بایں سے اخذ کیا، اور طاقت نہ کہ قانون کو مقتدر اعلیٰ ٹھہرایا۔

بیسویں صدی میں ہم دیکھتے ہیں کہ مختلف نئے حالات نے بین الاقوامی معاملات میں اقوام کی مطلق آزادی عمل پر پابندیاں عائد کیں۔ ۱۸۹۹ء اور ۱۹۰۷ء کی ہیرگ کانفرنسوں میں ان اصولوں کو قائم کیا گیا جن کی پابندی بڑی و بھری جنگوں میں اقوام کے لیے لازمی سمجھی جگہ پڑنے کی آزادی کو مجلس اقوام کے مہماتق نے محدود کرنے کی کوشش کی اور جنگ کو قوی اغراض و معادلات کے لیے آگے نہانے اور آپسی جھگڑوں کو طے کرنے کے لیے ناپسندیدہ قرار دیا۔ اقوام متحدہ (U.N.O.) کے منشور میں تو یوں تو آپسی اور بین الاقوامی جھگڑوں کو امن پسندانہ طریقہ سے حل کرنے کا پابند کیا گیا اور تمام ملکوں کو خواہ وہ چھوٹے ہوں کہ بڑے، طاقتور ہوں کہ کمزور مقتدر اعلیٰ ہونے کی حیثیت سے مساوات تسلیم کی گئی۔ اس کا ایک منطقی نتیجہ یہ تھا کہ ہر حکومت اپنے حقوق کی حفاظت کے لیے اپنی بین الاقوامی برادری کا رکن ہونے کے ناطے بین الاقوامی کمیونٹی کی مدد کی مقدار ہوگی اور خود اپنے داخلی معاملات کے لیے اس کا داخلی اقتدار اعلیٰ اور مستحکم ہو گیا۔ مملکتیں داخلی و خارجی آزادی کے اعتبار سے صرف دو قسم کی رہ گئیں خود مختار (Self-Governing) اور غیر خود مختار (Non-Self-Governing)۔ ان واقعات (Development) کے نتیجہ کے طور پر مطلق انسانیت

شہریوں کے بایں ایسے معاہدے پر قائم کی جو توڑ نہیں جاسکتا تھا اور جس کی نو سے شہریوں نے اپنے اصلی اختیارات و آزادیاں مملکت کے حوالے کر دی تھیں۔ لاک اور روسو نے بھی مملکت کی بنیاد معاہدہ پر مبنی رکھتے ہوئے بتایا کہ حکومت کا اقتدار شہریوں کا اپنا ہوا تھا اور اسے جو وہ ایک منظم جماعت یعنی مملکت کی حیثیت رکھتے ہیں۔ روسو نے شہریوں کی مشیت عامہ کو اقتدار اعلیٰ کا ماخذ بتا کر عمومی اقتدار اعلیٰ کا تصور پیش کیا۔ اور سولویس و ستروویں صدی میں فلسفے والوں نے جو ملکیت کے خلاف نئے عوام کو بھی اقتدار اعلیٰ کا منبع قرار دیا۔ ۱۷۹۱ء میں فرانس کے دستور میں اعلان کیا گیا کہ اقتدار اعلیٰ ایک وحدت ہے۔ ناقابل تقسیم، ناقابل انحال اور زوال ناپذیر۔ یہ پوری قوم کی ملکیت ہے اور کوئی جماعت یا کوئی فرد اسے اپنی طرف منسوب نہیں کر سکتا۔ اس اعلان کے بعد سے قومی اقتدار اعلیٰ اور عمومی اقتدار اعلیٰ کے تصورات ایک دوسرے سے مل گئے۔

اقتدار اعلیٰ مملکت کی خصوصیت و ملکیت ہے مگر جب یہ سوال اٹھا کہ ان اختیارات کا استعمال کون کرتا ہے تو اس کے جواب میں جان آسٹن نے اپنے قانون اقتدار اعلیٰ کے تصور کو پیش کیا جس کی نو سے مملکت کے اندر ایک متعینہ جماعت اقتدار اعلیٰ کا استعمال کرتی ہے اور یہ جماعت پارلیمنٹ ہے جو قانون و اقتدار کا منبع ہے۔

جان آسٹن کا نظریہ امریکی دہشتور یا طرین حکومت کے جو کچھ پر ہم سکا۔ ایک تو امریکہ میں مقتدر اعلیٰ نہ تھی، دوسرے دستور کی ترجمانی کا حق سپریم کورٹ کو دیا گیا تھا۔ امریکی طریقہ حکومت میں یہ اصول مضبوط تھا کہ دستور جو مملکت کے اختیارات و اقتدار کو مرکوز اجزاء میں تقسیم کرتا ہے مقتدر اعلیٰ ہے۔ یہ بات بجا ہے خود اس تصور کی فہم کرتی تھی کہ اقتدار اعلیٰ ناقابل تقسیم ہے۔

بعض مصنفین نے اقتدار اعلیٰ کی دو قسمیں قائم کیں (۱) قانونی۔ (۲) سیاسی۔ قانونی اقتدار اعلیٰ سے مراد حکومت کے وہ اعلیٰ ترین اختیارات ہیں جو اسے قانون، رواج یا دستور کے ذریعہ دیے جاتے ہیں اور حکومت کو ان اختیارات کے استعمال کا مجاز گروہانا جاتا ہے اور اس کے احکام و قوانین کو عدالتیں تسلیم کرتیں اور افراد یا گروہ پر لاگو کرتی ہیں۔ سیاسی اقتدار اعلیٰ سے مراد وہ اقتدار ہے جو قانون مقتدر اعلیٰ کے پیچھے کام کرتا ہے اور جس سے ہمارے دہندوں کی جماعت اور اسے عامہ مراد لینے ہیں جس کی رضامندی کی بنا پر ہی حکومت یا قانون مقتدر اعلیٰ اپنے اختیارات استعمال کر سکتا ہے۔

بعض مصنفین نے اقتدار اعلیٰ کی دو قسمیں اور بتائی ہیں (De facie and de jure) واقعی یا بالفعل اور حجابی یا قانونی۔

اول الذکر سے مراد وہ شخص یا جماعت ہے جو واقعتاً اعلیٰ اختیارات استعمال کرتی ہے اس کے اختیارات قانونی طور پر جائز بھی ہو سکتے ہیں اور نہیں بھی۔ حجابی (De Jure) سے وہ اقتدار اعلیٰ مراد ہے جسے قانون تسلیم کرتا ہے۔ دیکھا گیا ہے کہ اگر واقعی مقتدر اعلیٰ جس نے انقلاب یا کسی اور غیر قانونی

اور انقلابیوں نے حقوق انسانی کے اعلان میں بتایا کہ تمام شہری، اعزاز، روزگار، پیشہ اور دھندے کے لیے اپنی الگ الگ قابلیتوں کی مناسبت سے یکساں اہل ہیں۔

کلاسیکی حریت پسندی (Classical Liberalism) نے مواقع کی مساوات پر زور دیا اور اس بات پر کہ زندگی، آزادی و ملکیت کے حقوق سب کے لیے یکساں ہوں۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ اگر قانونی امتیازات ختم کر دیتے جائیں اور سب کے قانونی حقوق کی حفاظت یکساں طور پر ہو سکے تو ہر انسان کے لیے مسرت کا حصول آسان ہو جائے گا۔

بعد کے دور میں تجربے سے یہ بتا دیا کہ ہر چند فرد کے لیے مواقع کی مساوات کو قانونی طور پر تسلیم کر لینے سے ترقی کے راستے کی رکاوٹیں ہٹ جاتی ہیں۔ مگر اس کا حقیقی فائدہ اس وقت مل سکتا ہے جب کہ ہر فرد کو واقعتاً اس کا موقع ملے کہ وہ اپنی فطری صلاحیتوں کا استعمال کر سکے۔ اس طرح مساوات کا مطلب سماجی و معاشی طور پر پسماندہ طبقات کے لیے خاص حقوق دے جانے کا ہے۔

مارکسیوں کے نزدیک مساوات کا مطلب یہ ہے کہ ہر فرد اس مرتبہ پر رہے جس کی وہ صلاحیت رکھتا ہے اور یہ اسی وقت ممکن ہے جب کہ دولت کی پیدائش کے ذرائع برابری کا قبضہ نہ ہو۔ ہر شخص کو اتنا کچھ ملے کہ وہ اپنی بنیادی ضرورتیں پوری کر سکے۔ اس سے ظاہر ہو گیا ہے کہ مساوات کا تصور اب بہت وسیع ہو گیا ہے اور جب ہم مساوات کا لفظ استعمال کرتے ہیں تو وہ سیاسی، سماجی، شہری اور معاشی مساوات کے تصورات اپنے اندر رکھتا ہے ہر چند کہ بحیثیت ایک نصب العین کے کلاسیکی دور، اور عیسائیت کے تحت بھی یہ پیش کیا جاتا رہا مگر اس وقت یہ حقیقی و الفاظ تک محدود رہا۔ آج بھی یہ پیش نظر انسانوں اور قوموں کا نصب العین ہے، مگر اس اہم فرق کے ساتھ کہ اب اسے ایسا نصب العین سمجھا جاتا ہے جو انسانی خوشیوں سے حاصل کیا جاسکتا ہے۔

صنعت اور ٹکنالوجی کے انقلابات کے ساتھ اور موجودہ بلک سوسائٹیوں کے ابھرنے کے دوران مساوات کا ایک اور تصور بھی بس پردہ کام کرتا رہا ہے وہ ہے برادراں مساوات کا تصور۔ سوشلزم نے اس کو آگے بڑھا کر اس نصب العین سے مربوط کر دیا کہ قوم کی برتری کوئی دولت میں ہر فرد کا حصہ ہے۔ اس طرح سوشلزم نے نہ صرف انسان کی مین پسندی (Idenitism) بلکہ انسانی جذبات و خواہشات کو بھی اہل کیا۔

اب ہم مساوات کی اہم قسموں پر غور کریں گے۔ شہری یا سول مساوات کا مطلب یہ ہے کہ سب شہریوں کے حقوق و آزادیاں برابر ہوں۔ قانون، شہسدری میں دولت، مرتبہ، مذہب، جنس اور نسل کی بنا پر فرق نہ کرے اور چند بنیادی حقوق سب کو یکساں حاصل ہوں۔ قانون کی نظر میں سب برابر ہوں قانون سب پر لاگو ہو، پھر قانون توڑنے والے کو قانون کی نظر کی ہوئی سزا ملے۔

سیاسی مساوات کا مطلب یہ ہے کہ سب شہریوں کو مساوی سیاسی حقوق حاصل ہوں۔ لیکن ہر شہری کو ووٹ کا حق، چناؤ میں کھڑے ہونے کا حق

لا محدود اقتدار اعلیٰ کا تصور قلیل عرصہ تک ہی چالو رہا۔ جمہوریت کے پھیلاؤ نے خود اقتدار اعلیٰ استعمال کرنے والی جماعت، حکومت پر اہم پابندیاں عائد کیں۔ بین الاقوامی سطح پر (Inter-Dependence) کا نتیجہ یہ ہوا کہ بین الاقوامی معاملات میں طاقت اور قانون میں ہم نہ رہے۔ یہ ثابت ہو گیا کہ بین الاقوامی معاملات میں بھی اس بغیر قانون کے ناممکن ہے اور قانون کے عمل و عمل کے لیے ضروری ہے کہ اقتدار اعلیٰ کی تحدید کی جائے۔ لیکن سب ہی قوموں کے اقتدار اعلیٰ کو مجتمع (Pool) کرنے سے امن عالم بھال ہو سکتا ہے اور عالمی برادری کا اقتدار اعلیٰ نہ صرف قوی حکومتیں استعمال کر سکتی ہیں بلکہ عالمی تنظیم کے مختلف حصوں بھی۔ اسی کا نتیجہ ہے کہ ہر ملک کی فادگی پالیسی اتنی آزاد نہیں رہی جیسی پہلے سمجھی جاتی تھی بلکہ وہ بین الاقوامی سیاست، معاشیات و سماجی رستہ کشی، طاقت آزمائی اور کشمکش کے تابع ہو گئی۔

**مساوات** جس طرح آزادی کا تصور فرد کی شخصیت کی قدر و قیمت سے وابستہ ہے اسی طرح مساوات کا تصور بھی اسی سے مشتق ہے (اغذ کیا ہوا ہے) لیکن انفرادی شخصیت کی حد تک تمام انسان اپنی مختلف جسمانی، فاعلی، اخلاقی و روحانی خصوصیتوں کے فرق کے باوجود انسان ہونے کی حقیقت سے اور چند جسمانی اور نفسیاتی اعتبارات کی بنا پر مساوی ہیں۔ ہر انسان کی شخصیت اپنی قدر و قیمت رکھتی ہے اور احترام کی مستحق ہے اور اخلاق و انصاف کی رو سے ہر ایک کے ساتھ یکساں سلوک ہونا چاہیے۔ ہر فرد کو اپنی صلاحیتوں کی نشوونما کے لیے آزادی ملنا چاہیے۔ مساوات سے یہ مطلب بھی نکلتا ہے کہ مساومت کی دوڑ سب ہی ایک لائن میں شروع کریں۔ کوئی آگے یا پیچھے نہ ہو۔ لازمی ہے کہ تیز دوڑنے والا آگے نکل جائے گا جس سے اس کی استعداد و مہارت کا پتہ چلے گا۔ اس طرح مساوات سے مراد سب کو ترقی کرنے کے مساوی مواقع کی فراہمی ہے۔ دوسرے الفاظ میں ہر فرد کی بنیادی و فوری ضرورتوں کو یکساں طور پر پورا کیا جائے۔ صلاحیت والوں کے مخصوص مطالبات پر غور کرنے سے پہلے بار کرکھتا ہے کہ ہر شخص کی منفرد شخصیت ہوتی ہے۔ اس لحاظ سے ہر فرد دوسرے کے مساوی ہے۔ طرحوں کی قدرت نے ہر انسان کو الگ، الگ صلاحیتیں دی ہیں اس لیے ہر منفرد شخصیت کی نشوونما الگ الگ خطوط پر ہوتی ہے۔ مساوات کا منشاء یہ ہے کہ ہر فرد اپنی صلاحیتوں کے اعتبار سے اپنی ذات کی تکمیل کی سعی، آزادی طور پر کر سکے۔ لاسکی مساوات کی تشریح کرتے ہوئے کہتا ہے کہ سب سے پہلے مساوات کا مطلب یہ ہے کہ چند لوگوں کو ایسے خاص حقوق حاصل نہ ہوں جن سے دوسرے محروم ہیں۔

تاریخ بتاتی ہے کہ آزادی کی ہر مانگ کے پیچھے خواہ فرد کی آزادی ہو یا قومی آزادی، مساوات کا تصور کشوری یا بین کشوری طور پر موجود رہا ہے۔ اس تصور کا تقاضہ ہے کہ عدم مساوات ختم کر دی جائے اور اس طرح نا انصافی کا ازالہ ہو۔ مگر آزادی کے مانند مساوات کا مطلب بھی زیادہ اور اشخاص کے ساتھ بدلتا رہا ہے۔ اس کے باوجود اس حقیقت سے انکار نہیں کیا جاسکتا کہ مساوات، برابری لانے کا عمل (Levelling Process) ہے جس میں چند سے مخصوص حقوق ختم کر دئے جاتے اور سب کو یکساں حقوق و مواقع فراہم کیے جاتے ہیں۔ فرانس کے انقلاب کا ایک نغمہ مساوات بھی تھا



پچھلے مملکت کی جبری طاقت پر نظر کرتے ہوئے بظاہر یہ سمجھ میں آتا ہے کہ آزادی اور اقتدار اعلیٰ دو متضاد تصورات ہیں، ویسے آزادی کا لفظ بھی اسے مختلف معنوں میں استعمال ہوتا رہا ہے کہ اس کی ایسی جامع تعریف جو ہر ملک میں خیال کو مطمئن کر سکے، ناممکن ہے۔ تاریخ عالم شاہد ہے کہ مختلف ادوار میں آزادی کی خاطر بنناوتیں ہوئیں اور مختلف لڑائی لگیں۔ آج بھی جب افراد اپنے آپ کو انسانی کاشکار ہونا چاہتے ہیں تو وہ آزادی کے نام کی دہائی دیتے ہیں۔ آزادی کا عام مطلب رکاوٹوں کا موجود ہونا ہے اور جب فرد میں مافیہ کام کر سکتا ہے تو آزاد سمجھا جاتا ہے، مگر فرد سماج کا رکن بھی ہے اور اس کا رکن ہونے کی حیثیت سے اس کی بے ہمارا آزادی دوسروں کی آزادی میں خلی ہو سکتی ہے۔ ہر فرد کو مافیہ کرنے کا موقع دیا جائے تو سماج میں مل جل کر رہنا ناممکن ہو جائے گا اور جیساکہ اب سامنے آتا ہے، سب افراد حالت جنگ میں ہوں گے، سماج میں سب کے ساتھ مل جل کر رہنے کے لیے نظم و ضبط کے چند اصولوں پر عمل ضروری ہے اور آزادی پر تنقید لازمی۔ تب ہی آزادی حقیقی ہو سکتی ہے۔ آزادی سے یہ مراد ہے کہ فرد میں جو کام کرنے اور سوچنے کی صلاحیت ہے اور جس کا وہ استعمال کرنا چاہتا ہے اس میں مخرم ضروری رکاوٹ نہ ہو۔ بے قید آزادی میں طاقتور کمزور کو نہ بر کر لیتا ہے اور کمزور آزادی اور صلاحیتوں کے استعمال سے محروم ہو جاتا ہے۔ اس لیے ہر فرد کو موقع دینے کے لیے آزادی سے اپنی صلاحیتوں کو فروغ دے، مناسب تعداد میں ضروری ہو جاتی ہیں۔ مگر صرف بے کین آزادی کے معنی پہلو کو ظاہر کرتا ہے۔ آزادی کا ایک اثباتی پہلو بھی ہے جس کا مطلب یہ ہے کہ فرد کی صلاحیتوں کی نشوونما کے لیے نہ صرف ناوا جب رکاوٹوں کو دور کیا جائے بلکہ ایسے حالات اور مواقع بھی فراہم کیے جائیں جن سے فرد اپنی شخصیت کی تکمیل کر سکے، اپنی ذہنی، جذباتی اور حس قوتوں اور صلاحیتوں کو نشوونما دے سکے اور کوئی فرد جماعت، سماج یا حکومت اس سلسلہ میں کوئی رکاوٹ پیدا نہ کرے۔ اس لحاظ سے فرد کی شخصیت کی نشوونما اور صلاحیتوں کا استعمال قدرے مطلق (Absolute Value) کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ سماج اور مملکت کی تنظیم کے سلسلے میں یہ مسئلہ سب سے زیادہ اہمیت اختیار کر لیتا ہے۔ مملکت کے اقتدار اور فرد کی آزادی میں ہم آہنگی پیدا کرنا سیاسی سیاست کے اہم بنیادی مسئلوں میں سے ایک ہے۔ لیکن ایسے سیاسی اندازوں کا قیام جو افراد کے لیے ایسا ماحول پیدا کریں کہ فرد کی جمعیادی نفسیاتی ضروریات پوری ہوں، جہاں انٹیوٹل میں جو فرد کی آزادی کا سب سے اہم حائق ہے، فرد کی شخصیت کی نشوونما کو قدر مطلق قرار دے کر فرد کی آزادی کی حفاظت، ایک طرف سماج اور اکثریت سے اور دوسری طرف حکومتی جو سے کرنا چاہتا ہے۔

چوں کہ فرد مختلف کام مختلف حیثیتوں سے کرتا ہے یعنی ایک وقت وہ شہری بھی ہے اور کارکن (Worker) بھی۔ اس کی حیثیت اور رول کے اعتبار سے آزادی کی کئی قسمیں بیان کی گئی ہیں۔

(۱) شخص یا شہری آزادی۔ یہ آزادی اسے حیثیت ایک فرد کے حاصل ہوتی ہے۔ اس کا مفہوم یہ ہے کہ فرد کی زندگی، صحت اور اچھی شہرت

بلک عہد سے سنبھالنے کا حق ملے۔ اقتدار میں ہر شہری برابر کا شریک ہو اور رنگ، نسل اور مذہب کی بنا پر کوئی شہری اس حق سے محروم نہ ہو۔ اگر ملک کی معیشت ایسی ہو کہ دولت کے ادارہ دار چند لوگ ہوں جو اپنی دولت کی بنا پر سماج میں مرتبہ حاصل کریں، سیاسی اقتدار کو استعمال کریں، اور دوسرے کمزور طبقات معاشی طور پر ان کے رحم و کرم پر ہوں تو سیاسی و شہری مساوات جس کی دستور یا قانون ضمانت دیتا ہے کوئی حقیقت نہیں رکھتی۔ اس لیے معاشی مساوات بھی اتنی ہی اہم ہے۔ مادہ کی اور سو خصلت خیالات کے پھیلنے کے ساتھ ساتھ معاشی مساوات کے مطالبہ نے اہمیت حاصل کی۔ لاسکی نے بھی بتایا کہ جب تک معاشی مساوات نہ ہو سیاسی مساوات کوئی معنی نہیں رکھتی اور سیاسی اقتدار معاشی طاقت کا آرا کا رہتا ہے۔ معاشی مساوات کا مطلب دولت کی مساویانہ تقسیم نہیں بلکہ معاشی تحفظ و کفایت (Sufficiency) ہے۔ جس کا مطلب یہ ہے کہ بنیادی معاشی ضروریات پوری ہونے کی حد تک سب کا حق مساوی تسلیم کیا جائے۔ پیشہ دروزگار کے مواقع، مناسب مزدوری و معاوضہ وہ چند معاشی حقوق ہیں جو سب شہریوں کو یکساں حاصل ہونے چاہیں۔

اس طرح ہم دیکھتے ہیں کہ آزادی و مساوات دو متضاد تصورات نہیں ہیں۔ تجربہ اور مطالعہ بتاتا ہے کہ مساوات و آزادی ایک دوسرے سے مربوط ہیں۔ مساوات کی بنیاد پر ہی آزادی کی علامت کھڑی ہو سکتی ہے۔ ہر شہری و سیاسی مساوات نہ ہو تو چند طبقات آزادی سے محروم ہو جاتے ہیں۔ سماجی مساوات نہ ہو تو مخصوص حقوق رکھنے والے افراد ہی آزادی سے فائدہ اٹھا سکتے ہیں۔ معاشی مساوات نہ ہو تو آزادی کا فائدہ دولت مندوں کو ہی پہنچ پاتا ہے۔

آج کل یہ تصورات انسانی فکر اور رویہ کا جزو لازمی بن گئے ہیں اور عدم مساوات کے تصورات کی نوعیت مدافعت ہو چکی ہے اور نظریہ کے طور پر صرف ناگزیر حالات میں ہی عدم مساوات قبول کی جاتی ہے۔ مساوات کی بھی چند صورتیں ہیں۔ مطلق مساوات ناقابل عمل ہے۔ کچھ ہی عرصہ ہوا امریکی ماہرین سماجیات نے سماجی تنظیم کی لازمی شرط عدم مساوات کو بتایا ہے۔ اس نظریہ کے پیش کرنے والوں میں مالٹس پارکسنس (Tolcot Parsons) کے نام سے زیادہ مشہور ہیں۔ ان کا کہنا ہے کہ اختلافات، عدم مساوات اور سماج میں طبقہ بندی (Stratification) اور طبقہ داری تقسیم، سماجی ڈھانچہ کے لیے ناگزیر ہیں۔ ہر سماج کے چند اصول (Norms) ہوتے ہیں جن کو منوانے کی قوتیں ہر سماج میں کام کرتی رہتی ہیں۔

## آزادی اور حقوق

ایک طرف مملکت کے ہمہ گیر اقتدار اعلیٰ اور دوسری طرف ان کے

کا ٹکڑہ کرتے ہیں تب بھی مختلف قسم کی آزادیوں میں ٹکراؤ ہو سکتا ہے۔ ایسے حالات پیدا کرنے کے لیے جن سے فرد معاشی طور پر محفوظ حاصل کر کے ملک کی معیشت کو قابو میں رکھنا ضروری ہو جاتا ہے اور فرد کی شخصی آزادی میں ایک حد تک غلبہ ہونا پڑتا ہے۔ خود فرد کی شخصی اور سیاسی آزادیاں ایک دوسرے سے ٹکرا سکتی ہیں۔ فرد کی شمیری آزادی اور اکثریت کے اقتدار میں تضاد م ہو سکتا ہے۔ اس طرح آج کی سیاست کا ایک اہم مسئلہ یہ بھی ہے کہ مختلف النوع آزادیوں میں کس طرح ہم آہنگی پیدا کی جائے۔

**حقوق تسلیم کر لی جاتی ہیں۔** فرد کی جن آزادیوں کو ملکیت حفاظت کرتی ہے انہیں حقوق کا نام دیا جاتا ہے۔ لاسکی کے الفاظ میں حقوق دراصل سماجی زندگی کے وہ حالات ہیں جن کے بغیر فرد اپنی بہترین صلاحیتوں کا مظاہرہ نہیں کر سکتا۔ ملکیت ان حالات اور مواقع کو قانون کے ذریعہ پیدا کرتی ہے۔ اگرچہ حقوق کا منبع خود انسان ہے جو اپنی ایک مفرد شخصیت رکھتا ہے لیکن عملی طور پر حاصل وہ ملکیت کے ذریعہ ہی ہوتے ہیں۔ وہ ایک طرح سے سماج کی بھی پیداوار ہیں کیوں کہ سماج چاہتا ہے کہ ایک فرد کی آزادی دوسرے فرد کی دھم سے محفوظ رہے۔ اس طرح ایک فرد کا حق دوسرے کا فرض بن جاتا ہے۔ جو حق یا آزادی فرد اپنے لیے تسلیم کرتا ہے اسے دوسرے کے لیے بھی تسلیم کرنا واجب ہو جاتا ہے اور یہ سب سمجھ اس لیے کہ ہر فرد کو اپنی بہترین صلاحیتوں کی نشوونما اور انہماک کا موقع ملے۔ دراصل حقوق و فرائض کا بولی دامن کا ساتھ ہے۔

بعض مصنفین نے حقوق کی دو عام قسمیں بتائی ہیں۔ اخلاق اور قانونی۔ اخلاقی حقوق کا انحصار فرد کے اخلاقی شعور، ضمیر اور خود سماج کے اخلاقی تصورات پر ہے۔ خاندان، ہمسایہ، اور پوری انسانی برادری کے سب ہی ارکان کے آپسی تعلقات کے بارے میں سماج کے چند تصورات ہوتے ہیں اور سماج کے ہر فرد سے ان تصورات کی بنیاد پر حق کو پہچاننے اور فرض کے ادا کرنے کی امید کی جاتی ہے۔ اگر قانونی رائے عامتہ ان کی تائید میں ہو تو ملکیت کا قانون بھی انہیں تسلیم کر لیتا ہے اور وہ قانونی حقوق بن جاتے ہیں۔ قانونی حقوق وہ ہیں جنہیں ملکیت تسلیم کرتی ہے، اپنے اداروں کے ذریعہ ان کی حفاظت کرتی ہے اور ان پر دست اندازی ہونے کی صورت میں عدالت کے ذریعہ حقدار کو حق دلاتی ہے۔

قانونی حقوق بھی دو قسم کے ہوتے ہیں۔ شہری و سیاسی۔ شہری حقوق سے مراد وہ آزادیاں ہیں جو ہر شہری کو اپنی زندگی کی حفاظت اور اپنی صلاحیتوں کی نشوونما کے لیے حاصل ہوتی ہیں اور جنہیں ملکیت بھی تسلیم کرتی ہے۔ بیشتر ممالک میں شہریوں کے ان حقوق کی ضمانت دستور کے ذریعہ دی جاتی ہے۔ اگر فرد جماعت یا حکومت حقوق پر دست انداز ہوتے ہیں تو عدالت حقوق کی حفاظت کرتی ہے۔ چند اہم شہری حقوق ہیں مثلاً ہوتا ہے، زندگی کی حفاظت، خیال و رائے کی آزادی، انجمن بنانے کی آزادی، ضمیر و مذہب کی آزادی، ملکیت و معاہدہ کی آزادی کا۔

سیاسی حقوق کی بنیاد پر شہریوں کو حکومت کے اقتدار میں شرکت کا

دوسروں کی دھم سے محفوظ رہیں۔ اسے خیال، انہماک، رائے، نقل و حرکت اور ملکیت کی آزادی ہونا چاہیے۔ بارگراسے جسمانی آزادی کا نام دیتا ہے اور اسی کے بیان کے مطابق شخصی آزادی کا ایک دوسرا جزو ذہنی آزادی ہے جس کے تحت فرد کو سوچنے، خیالات کا انہماک کرنے اور حسبِ منشاء عقیدہ اختیار کرنے کا اختیار ہوتا ہے۔ شخصی آزادی کا تیسرا جزو باہر کے نزدیک عملی آزادی ہے تاکہ فرد اپنی مرضی و صواب دید کے مطابق کام کر سکے اور آپسی تعلقات اور آپسی معاہدات میں اپنی پسند کا استعمال کر سکے۔

(۲) سیاسی آزادی جس کا مطلب یہ ہے کہ ملکیت کا شہری ہونے کی حیثیت سے فرد اپنی مرضی سے حکومت کرنے والوں کو چنے اور ان پر قابو رکھ سکے۔ اس کے لیے ہر بالغ کو رائے دی کا حق ہونا چاہیے۔ ووٹ کا حق سیاسی آزادی کا انہماک ہے۔ سیاسی آزادی کا تقاضا ہے کہ فرد اخباروں، پلیٹ فارم، پارٹیوں اور مختلف بحث و مباحث کے ذریعہ حکومت پر نمک چھینی کر سکے۔

(۳) معاشی آزادی۔ فرد نہ صرف شہری ہے بلکہ ایک کارکن بھی ہے۔ روزگار کے لیے وہ جس نوعیت کا کام کرتا ہے یا جو پیشہ اختیار کرتا ہے اس کے متعلق بالیسی بنانے اور معاوضہ کا تعین کرنے میں اسی کی شرکت واجب ہے۔ اسی کا نام معاشی آزادی ہے۔ تجربے سے ثابت کر دیا کہ بغیر معاشی آزادی کے سیاسی آزادی بے معنی ہو کر رہ جاتی ہے۔ دراصل معاشی آزادی کا مطلب معاشی تحفظ ہے اور جیسا کہ دوسوئے نے کہا ہے، فرد معاشی طور پر اتنا کمزور ہونے ہی نہ پائے کہ دوسرے اسے خرید سکیں، مار گھسیٹ کے فرد کے ساتھ معاشی آزادی کے تصور سے بہت اہمیت حاصل کر لی اور یہ سمجھا جانے لگا کہ جب تک سماج یا ملکیت معیشت کا ایک ایسا نظام قائم نہیں کرتی جس سے ہر فرد کو معاشی تحفظ ملے جو اس وقت تک سیاسی آزادی، جمہوریت، ووٹ کا حق اور خود فرد کی شخصی آزادی جو اس کی صلاحیتوں کی نشوونما کے لیے ضروری ہے بے معنی وہ حقیقت ہو کر رہ جاتی ہے۔

ہم دیکھ چکے ہیں کہ براسن سماجی زندگی اور تہذیب کے لیے فرد کی آزادی پر مقدمہ لازمی ہے، یعنی ہر فرد کی آزادی کا دائرہ مقرر ہونا چاہیے تاکہ اسس دائرہ کے اندر رہ کر وہ اپنی صلاحیتوں کو نشوونما دے سکے۔ ملکیت، فرد کی آزادی کی حفاظت کے لیے قانون کے ذریعہ تحدیدات عائد کرتی ہے، ملکیت کا مقصد اس آزادی کی حفاظت ہے جس سے دوسرے شہریوں کو نقصان نہیں پہنچتا۔ ایسی صورت میں آزادی اور اقتدار اعلیٰ میں ٹکراؤ نہیں ہوتا اور قانون فرد کی آزادی کی ضمانت کرتا ہے۔ بعض قوانین جو کہ درحقیقت کو مدد دینے کے لیے ہوتے ہیں۔ وہ ان کمزور طبقات کی آزادیوں کو مستحکم کرتے ہیں کالہا پر (Karl Popper) کے بیسیان کے مطابق قطعیت کے ساتھ یہ بتانا مشکل ہے کہ فرد کو کس حد تک آزادی دی جائے تاکہ وہ اس آزادی کو خطرہ میں نہ ڈالے جس کی حفاظت کرنا ملکیت کا فرض ہے۔ مگر تجربہ بتاتا ہے کہ جمہوریت کے ذریعہ ملکیت کے اقتدار اور فرد کی آزادی کو بڑی حد تک ہم آہنگ کر سکتے ہیں۔

ماہرہ واقعات یہ بھی بتاتے ہیں کہ اگرچہ قانون اور آزادی ایک دوسرے

کے حقوق پر غور و فکر کا مسئلہ قومی و ملکی سطح سے اوجھا ہو کر بین الاقوامی سطح پر آجائے۔ دو عالمگیر جنگوں کے بعد اور مجلس ا اقوام متحدہ (U.N.O.) کے قیام کے وقت ہی یہ سمجھ لیا گیا کہ عالمی امن کو اگر حقیقت بننا ہے تو صرف امن عالم کے قیام کے ادراک سے یہ مقصد حاصل نہ ہو سکے گا اور جب تک انسانی شخصیت کا احترام عالمی طور پر تسلیم نہیں کر لیا جاتا یا سیدار امن ناممکن ہے۔ چنانچہ ۱۹۴۸ء میں مجلس ا اقوام متحدہ کی جنرل اسمبلی نے اقوام عالم کو انسانی حقوق کا ایک منشور دیا اور عالمگیر برادری کے ہر رکن کے لیے معاشی، سماجی و تہذیبی حقوق تسلیم کیے گئے۔ خود مجلس ا اقوام متحدہ کا ایک اہم حصہ سیاسی و سماجی طور پر اوجھا اٹھا ہے۔ اسی حقیقت کو در طبقات و قوموں کو سماجی و معاشی طور پر اوجھا اٹھا ہے۔ اسی حقیقت کا اظہار اقوام متحدہ کے دوسرے اعلانات سے ہوتا ہے جن کا لائحہ عمل حکومت اقوام کے لیے معاشی آزادی، بچوں کے حقوق، نسل پرستی کا استحصال کرنے، عورتوں کے سیاسی حقوق، غلامی کے اعداد و شمار کو ختم کرنے کو روکنے کی طرف ہے۔ علاقہ داری بنیادوں پر بھی انسانی حقوق کو تسلیم کرنے کے بارے میں قدم اٹھانے گئے ہیں جس کی مثال حقوق انسانی کے بارے میں یورپین کنونشن اور آئین آف امریکن اسٹیٹس کے اعلانات ہیں۔ اس سلسلہ میں عملی اقدام کرتے ہوئے مجلس ا اقوام متحدہ نے اپنے انکمین سے کہا کہ وہ اپنے ممالک میں انسانی حقوق کی عمل آوری کی رفتار پر معینہ اوقات میں رپورٹ پیش کریں۔ اقوام متحدہ نے انسانی حقوق کے بارے میں اپنی مشاغلانہ خدمات بھی پیش کی ہیں اور چند مخصوص حقوق کو گہرے مطالعہ کے لیے جتنا ہے۔

اگرچہ مجلس ا اقوام متحدہ نے انسانی حقوق کے مسئلہ کو عالمگیر سطح پر لانے میں کامیابی حاصل کی ہے، مگر اس میں شبہ نہیں کہ اب بھی فرد اپنی مملکت کے رحم و کرم پر ہے۔ پھر بھی یہ بات اہمیت رکھتی ہے کہ اس ضمن میں بین الاقوامی شعور پیدا ہو گیا ہے اور انسانیت کا ضمیر بیدار ہو چلا ہے۔

## بین الاقوامی سیاست

"بین الاقوامی سیاست" کے دو مفہوم ہیں۔ یہ اصطلاح ایک واقعی کیفیت یعنی بین الاقوامی سیاسی روابط کے لیے اور اس کیفیت کے عملی مطالعہ کے لیے بھی استعمال کی جاتی ہے۔ بطور ایک واقعی کیفیت کے بین الاقوامی سیاست ان مختلف طاقتوں (مثلاً جغرافیائی، عسکری،

موقع ملتا ہے اور حکومت کو ووٹ کے ذریعہ چنے، حکومت سے غیر ملکی ہونے کی صورت میں اسے ہٹانے، حکومت پالیسی و انتظامات پر نکتہ چینی کا اختیار حاصل ہوتا ہے۔ اس طرح سیاسی حقوق میں ووٹ کا حق، امپیدوار کی حیثیت سے کڑا ہونے کا حق اور حکومت پر نکتہ چینی کا حق شامل ہے۔ سیاسی حقوق کا دوسرا نام جمہوریت ہے کیوں کہ جمہوری حکومتوں میں بھی خبری کو اپنے آزاد ارادہ کے ساتھ ان حقوق کے استعمال کرنے کا موقع ملتا ہے۔

بعض مصنفین نے حقوق کی ماہریت اور ان کی حفاظت کی ضرورت پر جس نقطہ نظر سے بحث کی ہے وہ فطری حقوق کا نظریہ ہے۔ نظریہ معاہدہ معاشری کے ماننے والوں نے یہ بتایا ہے کہ سماج و مملکت کے قیام سے پہلے جب انسان حالت فطرت میں رہتا تھا اسے چند آزادیاں اور حقوق حاصل تھے اور مملکت و سماج کا قیام ہی ان حقوق کی حفاظت کے لیے عمل میں آیا۔ فرانسیس و امریکی انقلابی اس نظریہ سے بہت متاثر ہوئے اور انھوں نے دستور سازی کے دوران ان حقوق کے ناقابل انتقال، مستقل اور مقدس ہونے کا اعلان کیا۔

حقوق کو قانونی نقطہ نظر سے دیکھنے والے معتقد اعلیٰ مملکت کو حقوق کا منبع قرار دیتے ہیں۔ مگر دیکھا جائے کہ بعض صورتوں میں مملکت ان تمام آزادیوں کو تسلیم نہیں کرتی جن کا مطالبہ فرد کی جانب سے کیا جاتا ہے دراصل حقوق سماجی زندگی کی ضرورت کا نتیجہ ہیں۔ سماج حرکی ہے اور زمانہ کے بدلنے کے ساتھ حقوق کے تصورات بھی بدلتے جاتے ہیں۔ اس کے باوجود جیسا کہ بارکر کا خیال ہے اس حقیقت سے انکار نہیں کیا جاسکتا کہ مملکت ہی حقوق کا پلدا و اسطہ منبع ہے۔

حالیہ مصنفین، خصوصاً وہ جو مارکسی خیالات سے متاثر ہیں، حقوق کا تجربہ معاشی نقطہ نظر سے کرتے ہیں۔ ان کا کہنا ہے کہ یہ مان بھی لیا جائے کہ حقوق کا منبع مملکت ہے تو بھی یہ تسلیم کرنا پڑے گا کہ مملکت ہمیشہ پیدا نش دولت کے ذرائع کو کنٹرول کرنے والے طبقے کے ہاتھ میں ایک آلہ کار رہی ہے جس کے ذریعہ حکومت کرنے والے اپنے مفادات کو قانون کا درجہ دے کر معاشی طور پر کڑور طبقات کا استحصال کرتے رہے ہیں۔ اگرچہ سماجی زندگی میں معاشی قوتوں کی اہمیت سے انکار نہیں کیا جاسکتا مگر پھر بھی حقوق کا منبع پیچیدہ معاشی تعلقات کو قرار دینا پوری حقیقت پر عادی نہیں ہے۔ اس میں شک نہیں کہ معاشی طور پر استحصال کیے جانے والے طبقات میں جب و حقیقی کا شعور پیدا ہوا تو سربراہ دارانہ نظام میں یقین رکھنے والی حکومتیں بھی مجبور ہوئیں کہ حقوق کے متعلق نئے نقطہ نظر سے سوچیں اور عقائد کے دباؤ سے مجبور ہو کر کڑور طبقات کی معاشی و سماجی فلاح کو بڑھانے اور انھیں معاشی تحفظ فراہم کرنے کے لیے قدم اٹھائیں اور سربراہ دارانہ سماج رکھتے ہوئے بھی لفاظی مملکت کے اصول کو تسلیم کریں۔

یہ بات بھی یاد رکھنے کے قابل ہے کہ حقوق و فرائض کا لازم و ملزوم ہونا ہی اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ کوئی حق مطلق نہیں ہو سکتا اور یہ کہ اجتماعی مفاد ہر صورت انفرادی مفاد سے بالاتر ہے اور اجتماعی مفاد کے پیش نظر بعض صورتوں میں انفرادی مفاد و حقوق کو قربان کرنا پڑتا ہے۔ یہاں بھی فرد کی شخصیت کی نشو و نما ہی قدر مطلق اور میرا عمل ہے۔ اسی لیے یہ لازم ہو گیا

اصل کی اکائیاں آزاد، خود مختار علاقائی قومی ملکیتیں ہیں جو بہرہ گیری ایک دوسرے کے ساتھ مل کر کرنا چاہتے ہیں۔ یہ ملکیتیں موجودہ بین الاقوامی نظام میں کارپوریٹ عالمیت (Corporate Actors) مثلاً بین الاقوامی تنظیمیں، بین الاقوامی اداروں اور اقوامی ادارے اور گروہ بھی اہم رول ادا کرتے ہیں۔

۲۔ تکرار اور مقابلہ: ہر ملک اس جگہ آزاد، خود مختار اور اپنی علاقائی حدود میں حاکم اعلیٰ ہے۔ لیکن چون کہ بین الاقوامی سماج میں کوئی بھی ملک دوسری ملکوں سے بے نیاز ہے نہ خود مختاری اور اسے دوسروں سے معاملہ کیے بغیر جاری نہیں اس لیے مختلف ملکوں اور گروہوں کے باہمی تعلقات میں مفادات کا ٹکراؤ ایک عام اور فطری کیفیت ہے۔ مقابلہ اور اقتدار و مفاد کی کشمکش ملکی نظام کا خاصہ ہے۔

۳۔ نابرابری: اس نظام کی ایک نمایاں خصوصیت اس کی اکائیوں کی نابرابری ہے۔ ملکیتیں اپنے رقبہ، آبادی، وسائل اور طاقت کے لحاظ سے ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔ چنانچہ بین الاقوامی قانون کی رو سے عالمی برادری اور عالمی انجمنوں میں اگرچہ ہر ملک کو مساویانہ درجہ دیا گیا ہے لیکن عمل میں بین الاقوامی نظام کی خصوصیت دوہرہ۔ سندی (Hierarchy) ہے یعنی ملکوں کی حیثیت ان کی طاقت کے اعتبار سے متین ہوتی ہے۔ چنانچہ عالم کی ”عظیم“ ”متوسط“ اور ”چھوٹی“ طاقتوں کے زمروں میں تقسیم ایک بنی حقیقت ہے۔

۴۔ بھائے باہر اور توازن طاقت: اقتداری کشمکش اگرچہ بین الاقوامی سیاسی نظام کا خاصہ ہے لیکن اس کی اکائیوں کی بقا اور سلامتی اور خود اس نظام کے وجود اور تحفظ کو اعلیٰ ترین قدر تسلیم کیا گیا ہے۔ دیں صولت کہ ساری ملکیتیں اپنے نجی مفاد اور اقتدار کے حصول میں متہک ہوں، تصادم اور جنگ کا امکان برابر بناتا ہے۔ ایسی صورت میں امن کو برقرار رکھنے کے دو طریقے ہو سکتے ہیں۔ ایک توازن طاقت (Balance of Power) کا طریقہ ہے۔ یعنی اگر کوئی ایک طاقت یا طاقتوں کا اتحاد اتنا طاقت ور ہو جائے جس سے کسی دوسری طاقت یا طاقتوں کی آزادی و سلامتی کو خطرہ پیدا ہو جائے تو تمام دوسری طاقتیں متحد ہو کر اس خطرہ کی مزاحمت کریں اور ایسے فریق کو کسی دوسرے ملک کے وجود کو ختم کرنے یا بین الاقوامی نظام پر غالب ہونے سے باز رکھیں۔ دوسرے نقطوں میں طاقت کو طاقت کے ذریعہ متوازن رکھ کر اس کو برقرار رکھا جاسکتا ہے۔ دوسرا طریقہ یہ ہے کہ اقتداری کشمکش کو حد کے اندر رکھنے کے لیے اس پر بین الاقوامی قانون، بین الاقوامی تنظیمیں، بین الاقوامی اخلاق اور عالمی رائے عامہ کی پابندیاں عائد کی جائیں۔ دوسرے نقطوں میں امن و سلامتی اور حالت موجودہ (Status Quo) کی حفاظت کو ساری برادری کی اخلاقی ذمہ داری قرار دے کر اجتماعی تحفظ (Collective Security) کا نظام اپنایا جائے۔ یعنی ہر جارح کے خلاف پوری برادری ایک ہو کر امتناعی اور تعزیری اقدامات کرے۔

اقتصادی، تاجری، جذبی اور نفسیاتی کی کارکردگی سے عبارت ہے جو ملکوں کی خارجہ پالیسی کی تشکیل کرتی ہیں، امدان تمام طریقوں سے بھی جن کے ذریعہ یہ طاقتیں باہم ایک دوسرے پر اور بین الاقوامی سیاسی روابط اور اداروں پر اثر انداز ہوتی ہیں۔ بین الاقوامی سیاست، بطور ایک فن کے، عالمی سطح پر مختلف ملکوں اور گروہوں کو اس طرح متاثر کرنے یا کنٹرول کرنے کا فن ہے کہ جس سے بعض ملک یا گروہ بعض دوسرے ملکوں یا گروہوں کے مقابلہ میں اپنے مقاصد اور مفادات کو حاصل کریں۔ سیاست ذراغ کو مقاصد سے ہم آہنگ کرنے کا فن ہے۔ سیاست کا وجود محض فرد ہی روابط میں پایا جاتا ہے۔ افراد اگر نجی طور پر دوسروں کے عملی الزم اپنے مفادات کو برعکاس میں مصروف ہوں تو اسے سیاست نہیں کہیں گے۔ جب تک کہ وہ مقصد کے لیے خود اپنے یا دوسرے گروہ کو متاثر یا کنٹرول کرنے کی کوشش نہ کریں۔ بین الاقوامی سیاست کا تعلق بھی بنیادی طور سے منظم سیاسی گروہوں یعنی ملکوں سے ہے اور ان کے فقط ان ہی معاملات اور روابط سے جن میں نمایاں حد تک مقاصد یا مفادات کا ٹکراؤ پایا جاتا ہو یعنی اقتدار (یا مفاد) کی کشمکش جو داخلی سیاست کا بنیادی حصہ ہے وہی عالمی سیاست کا بھی ہے۔ داخلی اور بین الاقوامی سیاست کے درمیان فرق نوعیت (Kind) کا نہیں بلکہ محض درجہ (Degree) کا ہے۔ کوئی معاملہ اس وقت سیاسی نوعیت اختیار کرتا ہے جب دو ملکوں کے درمیان کسی معاملہ میں مقصد یا مفاد کا ٹکراؤ نمایاں ہوتا ہے۔ تصادم، کشمکش یا ٹکراؤ اسے یہاں مراد قانونی یا نفسیاتی معنی میں تصادم کشمکش یا ٹکراؤ کے کہیں۔ ہینس جیمز مورگنٹھائو (Hans J. Morgenthau) کا کہنا ہے کہ داخلی اور بین الاقوامی سیاست ایک ہی کیفیت کے دو مظہر ہیں۔ یعنی اصلاً یہ اقتدار یعنی مفاد کے حصول کی جدوجہد ہے۔ بین الاقوامی سیاست کے معنی مقاصد خواہ کچھ بھی ہوں، اقتدار بہر حال فوری مقصد ہوتا ہے۔ فرق اتنا ہے کہ جہاں قومی سیاست میں ایک مرکزی طاقت سارے افراد اور گروہوں اور ان کے روابط کو کنٹرول کرتی ہے، بین الاقوامی سیاسی نظام میں کسی حاکم اعلیٰ کا وجود نہیں اور ہر ملک اپنی جگہ آزاد اور اپنا حاکم اعلیٰ آپ ہے۔

بطور ایک عملی معنوں (Discipline) کے بین الاقوامی سیاست میں بین الاقوامی سیاسی نظام کے عوامل اور ان کی کارکردگی کا مطالعہ کیا جاتا ہے اور یہ علم وسیع تر علم سیاست (پولٹیکل سائنس) کی ایک شاخ ہے۔

## بنیادی تصورات

۱۔ ملکیتی نظام: موجودہ بین الاقوامی سیاسی نظام کا کردار مغرب کے ملکیتی نظام، جو اب ایک عالمی نظام ہو گیا ہے، کے تاریخی ارتقاء کے نتیجہ میں ایک ”نیم منظم فرائض“ Semi-organised anarchy کا سا ہے۔ یعنی

قومی وسائل کو اپنی خارجہ پالیسی کی حمایت میں استعمال کر کے بیرونی ماحولی کو اپنے حق میں متاثر کرنے کی کوشش کرتا ہے۔

ہر ملک کی خارجہ پالیسی کا سرچشمہ اس کا "قومی مفاد" (National Interest) ہے۔ قومی مفاد سے مراد وہ تمام عمومی، طویل مدتی اور

پائیدار مقاصد ہیں جن کے حصول کے لیے ہر ملک، قوم اور حکومت کوشاں ہوتی ہے کسی ملک کے قومی مفاد کی بنیاد اس ملک کے سماجی شعور اور تہذیبی شخصیت پر ہوتی ہے۔ اس میں خلاصہ عام سے متعلق سارے خیالات یکجا ہوتے ہیں۔ قومی مفادات اور مقاصد کو مرتب شکل ملک کے پالیسی ساز دیتے ہیں۔ قومی مفاد کی روشنی میں قومی مقاصد وضع کیے جاتے ہیں اور ان مقاصد کے حصول کے لیے مناسب خارجہ پالیسی تشکیل کی جاتی ہے۔ تمام ملکوں کی خارجہ پالیسی کے مشترک مقاصد یہ ہوتے ہیں: "قومی بقا، تحفظ اور سلامتی" قومی بہبود، بخار اور یک نامی، قومی نظریہ حیات کی اشاعت یا مخالفت، قومی طاقت میں اضافہ اور توسیع۔ ان مقاصد کے لیے مناسب پالیسیاں وضع کی جاتی ہیں اور ان پر عمل درآمد کے لیے قومی وسائل کو کام میں لایا جاتا ہے۔

مارگنٹاؤ کے بیان کے مطابق بین الاقوامی سیاست تین شکلیں اختیار کر سکتی ہے۔ (۱) اقتدار کی حفاظت (۲) اقتداری توسیع اور (۳) اقتدار کا مظاہرہ۔ ان تینوں کے مطابق ملکیتیں تین طرح کی پالیسیاں اختیار کر سکتی ہیں: (۱) حالت موجود (Status Quo) کو قائم رکھنے کی پالیسی (۲) استعمار یا توسیع پسندی (Imperialism) کی پالیسی اور (۳) وقار (Prestige) کی پالیسی۔

بین الاقوامی سیاست کا مضمون نہ جنگ و امن کے مسائل صرف قوموں کی خارجہ پالیسی اور بین الاقوامی نظام کی کارکردگی کا تجزیہ کرتا ہے اور بدلتے ہوئے حالات کے تحت متعلقہ عوامل اور طاقتوں کا اندازہ کر کے قومی بقا اور سلامتی کے لیے معاون پالیسیاں وضع کرنے میں مدد دیتا ہے بلکہ قوموں کے درمیان آشتی اور تعاون اور امن عالم کے اہم ترین مسئلہ کے حل کا بھی جو یا ہے۔

بیسویں صدی کے شملت آخر میں جنگ و امن کا مسئلہ انسانی برادری کے لیے موت و زیست کا مسئلہ بن گیا۔ پہلی عالمی جنگ تک، جنگ محدود علاقہ، محدود پیمانہ پر اور محدود قومی مقاصد کے لیے، روایتی بین الاقوامی قانون کے ضابطوں کے مطابق برپا کی جاسکتی اور لڑی جاسکتی تھی۔ زنا، نیوکلیائی انقلاب کا زمانہ ہے۔ آج ہر محدود جنگ "عالمی جنگ" (Total War) کی شکل اختیار کر کے کا خطرہ رکھتی ہے۔ ملی جنگ کا مطلب یہ ہے کہ جنگ درپیش ہونے پر قومیں اپنی ساری آبادی اور اپنے سارے وسائل کو جنگی مقاصد کے تابع کر کے برہمچوروں کی۔ اب جنگ نہ تو زیادہ دیر محدود علاقہ میں لڑی جاسکتی ہے نہ محدود مقاصد کے لیے۔ نہ ہی قومیں اور شہریوں کے درمیان کوئی امتیاز کیا جاتا ہے۔ ہل فرائین مشہری و عسکری، دشمن کی ساری آبادی کو نشانہ بنانا اور اس کے سارے وسائل

۵۔ "اپنی مدد آپ" اور قومی طاقت: چون کہ بین الاقوامی نظام کی اپنی کوئی اختیار مرکزی حکومت نہیں ہے جو اس کی اکائیوں کو کنٹرول کر کے انھیں آپس میں ٹکراتے سے باز رکھے لہذا ہر ملک کو اپنی بقا اور سلامتی اور اپنی بہبود کے لیے محض "اپنی مدد آپ" (Self Help) کا وسیلہ حاصل ہوتا ہے۔ اپنی مدد آپ وہ اپنی فوجی اور دیگر طاقت کے ذریعہ یا دوسری ملکوں کے ساتھ گٹھ جوڑ کر کے کرتی ہے۔ اسی بنا پر ہر ملک محض اپنے محض اتنے حقوق کی حامل ہوتی ہے، جن کو وہ دوسروں سے منوا سکتی ہے۔ ممالک کے آپسی روابط اقتدار اور طاقتی صلاحیت کی بنیاد پر متعین ہوتے ہیں۔ خارجہ پالیسی کو بروئے عمل لانے میں قومی طاقت (National Power) ایک فیصلہ کن عامل ہے۔ یہی ہر ملک کے قومی مقاصد کے حصول کا ذریعہ ہے اور اس کی توسیع بذات خود ایک مقصد ہوتی ہے۔ اسی لیے بین الاقوامی سیاست "اقتدار کی سیاست" (Power Politics) کی شکل اختیار کرنے کا رجحان رکھتی ہے۔

بین الاقوامی روابط میں طاقت (Power) سے مراد ہر ملک کی اپنے مفادات کو بڑھانے کی غرض سے دوسری ملکوں پر اثر انداز ہونے یا ان کے عمل کو کنٹرول کرنے کی صلاحیت سے ہے۔ یہ صلاحیت مختلف شکلیں اختیار کر سکتی ہے۔ ترغیب یا ترہیب، مادی فوائد کی لالچ، مادی نقصانات کی دھمکی، غرض کہ بین الملکی روابط میں طاقت کے استعمال کی بے شمار شکلیں پائی جاتی ہیں۔ ہر ملک کی قومی طاقت کا اندازہ عموماً اس کے جغرافیائی وقوع، عددی طاقت، قدرتی وسائل، صنعتی و تکنیکی ترقی، قومی طاقت، غذائی خود کفایتی، ذرائع نقل و حمل کی موجودگی، سفارتی تجربہ کاری، پیر و پیگنڈہ اور جاسوسی نظام کی مستندی وغیرہ کو یہ حیثیت مجموعی سامنے رکھ کر لگایا جاتا ہے۔ جب کسی ملک کی قومی طاقت کی بات کی جاتی ہے تو یہ دوسرے ملکوں کی نسبت سے کی جاتی ہے۔

لفظ "پالیسی" سے مراد طریقہ کار یا خارجہ پالیسی لائحہ عمل ہے جو کسی مقصد کو حاصل

کرنے کے لیے اختیار کیا جائے۔ کسی ملک کی "خارجہ پالیسی" سے مراد وہ عام اصول ہیں جن کی روشنی میں وہ ملک بین الاقوامی میدان میں اپنے قومی مفادات کا تحفظ کرتا اور اپنے قومی مقاصد کے حصول کی کوشش کرتا ہے۔ "خارجہ پالیسی" (واحد) تمام "خارجہ پالیسیوں" (جمع) کا منبع اور نقطہ اتصال ہے۔ اول الذکر کج عبارت ہے عام اصولوں اور مقاصد کے مجموعہ سے اور ثانی الذکر کا تعلق انفرادی مقاصد سے ہوتا ہے۔

دورِ حاضری ملک کے لیے خارجہ پالیسی کی تشکیل ایک ناگزیر امر ہے۔ جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا اس زمانہ میں ہر ایک ملک الگ الگ جغیرہ نہیں بلکہ متعدد ممالک کے سماج کی رکن ہے جس میں حصہ لینے سے اسے محذور نہیں۔ اور چون کہ اس بین الاقوامی سماج میں سیاسی طاقت کا کوئی مرکز نہیں بلکہ یہ تمام ممالک کے درمیان غیر مساویانہ طریقہ سے منقسم ہے اس لیے ہر ملک خود اپنے حقوق اور مفادات کا نگہبان ہے اور اپنے

تھا کہ جدید علوم کے زیر اثر سماجی علوم میں "سلوی" (Behavior - ural Movement) نے زور پکڑا جس کا مقصد انسان کے انفرادی اور اجتماعی برتاؤ اور سماجی ڈھانچوں اور روابط کا سائنسی طریقوں سے مطالعہ کر کے ایک تجربی علوم کی بنیاد ڈالنا تھا۔ چنانچہ اب "سائنسیت" اور "کلاسیکیت" کے درمیان ایک دوسرا عظیم مباحثہ شروع ہوا جو ہنوز جاری ہے۔ سائنسی مدرسے فکر کے پیشروؤں میں کونسی رائے ہیں جن کی تصنیف "بین الاقوامی روابط کا مطالعہ" (Study of International Relations, 1955) کلاسیک کا درجہ رکھتی ہے۔ سائنسی مدرسے منکر کی نمائندگی اسٹیفلی ہاٹ مین (Stonley Hottmann) کی تائیں کردہ بین الاقوامی روابط میں معاصر نظریات "Contemporary Theory of International Relations, Ed. 1960) اور جیمز ن روناؤ (James N. Rose Nau) کی تائیں کردہ ریڈر "بین الاقوامی سیاست اور خارجہ یا بیسی International Politics and Foreign Policy, Ed. 1961, 1967) سے ہوتی ہے۔ لیکن اب اس موضوع کے ماہرین کا خیال ہے کہ سائنسی طرز فکر اور روایتی طرز فکر میں تضاد کی بات نہوے۔ بین الاقوامی روابط کا میدان بہت وسیع اور کھلا میدان ہے اور اس کے بارے میں ہماری معلومات نامکمل اور نامربوط ہیں۔ چنانچہ اس علم کو ترقی دینے کے لیے ہمیں مختلف اور متنوع تحقیقی نظریوں اور ماڈلوں کی ضرورت ہے تاکہ وہ ایک دوسرے کی خامیوں کی تلافی کر سکیں۔ علم سیاست میں "بعد سلوی انقلاب" (Post-Behavioural Revolution) کا سبق یہی ہے کہ انسان اور سماج کے مطالعہ میں خاص تجربیت اور ثبوتیت کا کوئی نتیجہ نہ ملے گا جب تک کہ اس کو فلسفیانہ فکری کے ساتھ نہ وابستہ کیا جائے۔ (تفصیل کے لیے دیکھیے مضمون "علم سیاست") بحیثیت حقیقت پسندی اور سلوکیت کے عین مرحلوں سے گزرنے کے بعد بین الاقوامی روابط کا مطالعہ اس صدی کی سترھویں دہائی میں چوتھے مرحلہ یعنی "بعد سلوی" مرحلہ میں داخل ہو چکا ہے۔ اس مرحلہ میں اس بات کی کوشش کی جا رہی ہے کہ موجودہ لٹریچر کے تصورات اور معلومات کو مجتمع کیا جائے اور ایسے نظریات اور منہاجات (Methodologies) کی بنیاد ڈالی جائے جو آئندہ دہائی تک انسانیت کو درپیش عظیم بین الاقوامی مسائل کو حل کرنے میں معاون ہوں۔ لیکن اسکی کے ساتھ علمی نظریہ سازی کی کوششیں بھی جاری رہیں گی یعنی ایسے نظریات وضع کیے جائیں گے جو زیادہ سے زیادہ تشریح اور پیش گوئی کی صلاحیتوں کے حامل ہوں۔ اس مرحلہ کا نمایاں رجحان یہ نظر آتا ہے کہ کثیر الموضوعیت (Multi Disciplin - arism) اور بین الموضوعیت (Inter Disciplinarity) کو فروغ دیا جائے گا۔ دوسرے معنایں اسے تصورات اور منہاجات کو مستعار لیا جائے گا بہت سی سطحوں پر اور بہت سی تحلیل اکائیوں کے ذریعہ مطالعات کا سلسلہ جاری رہے گا اور میٹا سائنس اور سلوی نظریوں کے درمیان

کو جو اس کی حقیقی صلاحیت میں معاون ہوں برآمد کرنا جائز سمجھا جاتا ہے۔ ملکی جنگ کا مقصد ملکی فتح " (Total Victory) ہوتی ہے۔ اس صدی کی خوف ناک ترین ایماڈ نیوکلیائی طاقت اور نیوکلیائی اسلحہ ہیں۔ نیوکلیائی اسلحہ میں چند لمحوں کے اندر کڑھ کو نیست و نابود کرنے کی صلاحیت ہے۔ اس دور میں یورپ کے روایتی "قوانلن طاقت" کی جگہ "ترازنہ بے تیرت" (Balance of Terror) نے لے لی ہے۔ یہ ایک ایسی یقینیت ہے کہ جس میں کوئی بھی نیوکلیائی طاقت کسی دوسری نیوکلیائی طاقت کے فوری جوابی حملہ کا خطرہ مولیے بغیر پہل نہیں کر سکتی۔ چنانچہ نیوکلیائی جنگ کے معنی جارح اور مجروح دونوں کی مکمل تباہی کے ہیں۔ اسی لیے ان ہتھیاروں کا رول آج کی دنیا میں پہلے کرنے سے مانع (Deterrent) کا ہے اس کے باوجود نیوکلیائی جنگ کے بعد ایسا اتفاق چل چلا ہے کہ خطرہ بڑھتا ہو جاتا ہے۔ ان زبردست تجزیہ جاتی طاقتوں کے اجتماع نے امن کے مسئلہ کو آج اس قدر اہم بنا دیا ہے کہ جتنا تاریخ انسانی میں پہلے کبھی نہیں تھا۔ اس سیاق میں بین الاقوامی سیاسی روابط اور قیام امن کے لوازم کا معرخی حقیقت پسندانہ اور علمی مطالعہ بہت اہم ہو جاتا ہے۔

**مناج فکر اور حقیقی رجحانات** بین الاقوامی سیاست کی طرح کے مطالعے کے طریقے اور مناہج بھی مختلف اور متنوع ہیں۔ اس میدان میں طرح طرح کے نظریات، تصورات اور ماڈل پائے جاتے ہیں۔ دونوں عالمی جنگوں کے درمیانی عرصہ میں اس مضمون کے مطالعہ میں تصوری طرز فکر (Idealistic Approach) کا حسلہ تھا یعنی بین الاقوامی یقینیت اور مسائل کو تاریخی قانونی، فلسفیانہ اور اخلاقی نقطہ نظر سے دیکھا جاتا تھا۔ عینست (Idealism) اس دور کے بین الاقوامی مطالعات کی روح تھی۔ لیکن دوسری جنگ عظیم سے پہلے ہی عینست کے خلاف رد عمل شروع ہو چکا تھا اور حقیقت پسندی (Realism) کے مدرسے فکر کی بنیاد پڑ چکی تھی۔ اس طرز فکر کو فروغ دینے والوں میں ای۔ ایچ۔ کار (E.H. Car) اور فریڈرک شو مین (Frederick Schuman) اور سب سے پیش پیش ایمنس مارگنٹھاؤ تھے جن کی علمی ترتیب "تضائیت" (میس سالہ ناکوان) (Twenty Year's Crisis, 1939, 1946) "بین الاقوامی سیاست" (International Politics, 1933, 8th - edition, 1968) اور "سیاست بین الاقوام" (Politics among Nations, 1948, 8th Edition 1967) میں اس طریقہ فکر کی جھلک ملتی ہے۔ آخر الذکر تصنیف جو پہلی مرتبہ ۱۹۴۸ء میں منظر عام پر آئی، بحیثیت اور حقیقت پسندی کے درمیان "عظیم مباحثہ" کی باعث ہوئی۔

ابھی بحیثیت اور حقیقت پسندی کے درمیان مباحثہ ختم نہ ہو پایا

اور نظریہ اور پالیسی کے درمیان کیلئے جو کچھ کرنے کی مزید کوششیں کی جائیں گی۔  
 نظم السیاست اور بین الاقوامی روابط کے دونوں میدانوں میں حاصل  
 منہل کی نظریہ سازی کی کاوشوں کے نتیجے میں آفاقی نظریات (Grand  
 Theories) وجود میں آئے جن کے تحت عوامل کے خاص خاص  
 زمروں کا تجزیہ کیا جاسکتا ہے۔ بین الاقوامی روابط میں حقیقت  
 پسندانہ (یا اقتدار کے) نظریہ اور نظامیاتی نظریہ (System Theory)  
 کو آفاقی نظریات کا درجہ دیا جاسکتا ہے حقیقت پسندی عمومییت کی سطح پر  
 بین الاقوامی سیاست کا نظریہ یا تہم کرنے کی ایک مفہیم  
 کوشش ہے کیوں کہ اس کے حامیوں نے ایک ایسے عامل یا چند عوامل  
 کو منتخب کیا جو بین الاقوامی برتاؤ کے بیشتر حصے کی تشریح اور پیش گوئی  
 کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ اقتدار کو ایک اہم ترین عامل قرار دینے کے  
 علاوہ حقیقت پسندی نے بین الاقوامی سیاست اور انفرادی ملکوں کی  
 خارجہ پالیسی دونوں کے تجزیہ کے لیے ایک نفاذی نظریہ (Frame Work)  
 فراہم کیا۔ بین الاقوامی نظام کی سطح پر حقیقت پسند مضمونوں نے  
 توازن طاقت (Balance of Power) پر مبنی نفاذی فکر اختیار کیا۔  
 تجزیہ کی قومی سطح پر حقیقت پسندوں نے اپنی توجہ قومی طاقت کے عناصر  
 پر مرکوز کی اور تقابلی مقاصد کے لیے انھوں نے ایک ایسا ترتیبی منصوبہ  
 (Classification Scheme) وضع کیا جس کے تحت ملکوں کی صلاحیتوں کی  
 تقابلی تحلیل کی جاسکتی ہے سائنسی برسر فکر کے اعتبار کردہ نظامیاتی نظریہ کے تحت صرف  
 تحلیل کی سطح پر یعنی مملکت یا سماج اور بین الاقوامی سماج کو متیز کیا گیا  
 بلکہ ایک ایسا وسیع تر نفاذی فکر پیش کرنے کی کوشش کی گئی جو اگرچہ  
 سارے کے سارے بین الاقوامی برتاؤ کو نہیں تو اس کے بیشتر حصہ پر  
 محیط ہو۔ نظامیاتی نظریہ کے تحت بہت سے علمی موضوعات کے مواد  
 تصورات اور دعووں سے استفادہ کیا جاسکتا ہے۔ حقیقت پسندانہ  
 اور نظامیاتی نظریوں میں فرق صرف اتنا ہے کہ جہاں اول الذکر اقتدار  
 کو ایک عامل کے طور پر استعمال کر کے زیادہ سے زیادہ تشریحی اور  
 پیش گوئیانہ صلاحیت حاصل کرنا چاہتا ہے، نظامیاتی نظریہ بہت سارے  
 یا چند عوامل کے باہمی رشتوں کے تجزیہ کا نفاذی فراہم کرتا ہے اور  
 تشریحی اور پیش گوئیانہ مغزونات وضع کرنے کی کوشش کرتا ہے۔

ان آفاقی نظریوں کے علاوہ درمیانی سطح پر مواصلاتی نظریہ  
 (Communication Theory) اور میدان کی نظریہ (Field Theory)  
 میں مملکت یا سماج کا ایک جزئی اکانی کے طور پر مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس  
 سے بھی نچلی سطح پر فیصلہ سازی کا نظریہ (Decision making theory) اور  
 حکمت عملی کا نظریہ (Strategy Theory) کا مطالعہ فیصلہ ساز اذاد کردہ  
 اداروں کے عمل کا مطالعہ کیا جاتا ہے اس طرح کی کاوشیں نظریہ سازی کے  
 میدان میں جزیروں کی حیثیت رکھتی ہیں جو آئندہ بین الاقوامی روابط  
 کے ایک واحد آفاقی نظریہ سے مربوط ہو سکتی ہیں اور نہیں بھی۔ ان  
 مختلف سطحوں کے نظریوں کو کیوں کہ ایک عام نظریہ میں ضم کیا جاسکتا ہے

## حکومت

بطور اصطلاح، حکومت کے دو مفہوم ہیں: اول معاشرتی سطح پر  
 اس سے مراد سماج میں حکمرانی کا عمل ہے یعنی حکومت شہریوں کی سرگرمیوں  
 کی رہنمائی اور کنٹرول کا نام ہے۔ دوسرے ادارتی سطح پر حکومت سے  
 مراد وہ اہم ترین تنظیم ہے جو اس مذکورہ عمل کی ذمہ دار ہے اور ذمہ داری کی  
 اسی تکمیل کے پیش نظر اختیارات کا استعمال کرتی ہے۔  
 تنظیمی اعتبار سے حکومت ریاست کا تیسرا جزو ہے اور اس کا  
 تذکرہ مملکت کے دیگر دو اجزاء یعنی آبادی اور مذہب کے ساتھ ہوتا ہے۔  
 مملکت کے چوتھے جزو یعنی اقتدار اعلیٰ کو حکومت ہی کی صفت قرار  
 دیا جاتا ہے۔

حکومت کے قیام کی بنیاد داخلی صیانت سے وابستہ عمومی تمنا ہے۔  
 اسی لیے ہر حکومت کے اہم ترین مقاصد میں نظم و ضبط کی برقراری، ملکی  
 دفاع اور سماجی بھلائی کا حصول شامل ہیں۔ ان ہی کی خاطر قانون نافذ  
 ہوتا ہے۔ بچوں کو قانون کا مرکزی تصور قوت نافذ ہے اس لیے حکومت  
 کے وجود کی پہچان بھی اسی قوت سے ہوتی ہے اور جب تک اسے یہ  
 قوت حاصل ہے اس کی برقراری طے ہے۔

حکومتی اختیارات کی بنیادیں بدلتی رہتی ہیں۔ عہد قدیم میں یونان  
 کی بلاواسطہ جمہوریت کا برائے نام تجربہ جمہوریت کی شکل میں خدا اور اس کے  
 نمائندہ پوپ کے اختیار میں بدل جاتا ہے اور پھر ایک طویل جدوجہد کے  
 بعد انفرادیوں اور انیسویں صدی میں یہ اصول طے پاتا ہے کہ حکومت کے  
 اختیارات کا تجزیہ رائے عامہ سے اٹھتا ہے۔

حکومت کی کلیدی حیثیت کے پیش نظر، سیاسی مفکرین حکومت کی  
 اشکال ترتیب دیتے آئے ہیں توں تو ہر حکومت دوسری سے جدا ہے اور  
 عموماً اپنے ملک کے تاریخی پس منظر، قومی امنگ اور عصری ماحول سے

اپنے رنگ دلب سے قطع نظر، ہر حکومت ان تمام اداروں پر مشتمل ہوتی ہے جنہیں قوانین بنانے، انہیں نافذ کرنے، ان کی تشریح کرتے ہوئے تنازعات طے کرنے اور برقی دنیا سے ربط پیدا کرنے کا اختیار حاصل ہو۔ تمام جمہوری ممالک میں قانون سازی مقننہ اور عاملہ کا ملا جلا کام ہے۔ قانون کا نفاذ اور برقی دنیا سے رابطہ عاملی و عداری اور تنازعات طے کرنے کا فرض عدلیہ کے دائرہ اختیار میں ہے۔

جمہوری حکومت کا سب سے اہم مسئلہ اپنے اقتدار اور اندر ادلی آزادی کے درمیان تناسب کو برقرار رکھنا ہے۔ بعض مکتب فکر (جیسے فرانس پسند) حکومت کے اختیار سے قطعی انکار کرتے ہیں لیکن ایسے سارے نظریات صنعتی انقلاب سے پیدا شدہ انسانی رشتوں کے انقلاب کے بعد پس پشت چاچکے ہیں اور اب یہ سمجھا جانے لگا ہے حکومت کو اتنا اختیار تو ہونا ہی چاہیے کہ وہ فرد کو خوش حال زندگی ہیا کر سکے۔ اسی لیے آج کی حکومت اپنی عاملہ سے پہچانی جاتی ہے۔ قومی حکومت سے پرے بین الاقوامی حکومت کا خواب عرصہ دراز سے دیکھا جا رہا ہے لیکن یہ اس وقت تک شرمندہ نصیر نہیں ہو سکتا جب تک اقوام کے دلوں میں جذبہ قومیت سے دست برداری کی مشترک لگن جاگزیں نہ ہو جائے۔

# دستور و اشکال حکومت

عام طور پر کسی ملک کے بنیادی قانون کو دستور کا نام دیا جاتا ہے جس سے مراد وہ اصول ہیں جن کے مطابق حکومت کی تنظیم کی جاتی ہے حکومت کے ادارات قائم کیے جاتے ہیں اور حکومتی اختیارات ان میں بانٹے جاتے ہیں۔ ان اداروں کے مابین تعلقات اور شہریوں اور حکومت کے باہمی تعلقات کا تعین کیا جاتا ہے۔ مگر اس سے کم دستور کا ایک سماجی قانونی اور فلسفیانہ تصور بھی ہوتا ہے۔ اسطو جس نے پہلی دفعہ سیاست میں دستور کا مقام اس کی اہمیت اور اقسام کی تشریح کی کوشش کی دونوں مفہوم میں دستور کا لحاظ استعمال کرتا ہے۔ دستور ایک طرح سے سماجی اور تاریخی حقائق کا آئینہ ہے اور اسطو کے بیان کے مطابق دستور اور سماجی تادیبی اور سماجی حقائق میں رابطہ نہ ہو تو وہ پائیدار بھی نہیں ہو سکتا۔

فلسفیانہ نقطہ نظر سے دستور چند میثاری اصولوں کا نام ہے جن کو سیاسی زندگی میں عملی جامہ پہنانے کے نقطہ نظر سے حکومت کی تنظیم ہوتی

متاثر ہوتی ہے تاہم یونانی فلسفیوں ہی کے دور سے حکومت وسیع تر بنیادوں پر تنظیم کی گئی۔ مثلاً اسطو نے با اختیار افرادی تعداد اور ان کے حکومتی مقاصد کے دور سے میثار کو اپنا کر حکومت کی حسب ذیل چوبیس قرار دیں:

مقاد عامہ کے مطابق ذاتی یا گروہی مفاد کے مطابق

ایک فرد کی حکومت	ملوکیت	آمریت
چند افرادی حکومت	چندری حکومت	اشراقیت
کئی افرادی حکومت	دستوری جمہوریت	جمہوریت مطلق

اگرچہ اسطو نے اس جو کھ میں کئی اور حکومتوں کو شامل کیا اور خود بادشاہت کی کئی قسمیں نکالیں تاہم بیسویں صدی کی بہت سی حکومتوں مثلاً فسطائیت اور نازیہ وغیرہ کو ہم سمجھنے کی تان کر ہی اس خاکے میں لا سکتے ہیں۔ دور جدید میں حکومت کی بنیادی تقسیم اس کے مزاج کی بنیاد پر کی جاتی ہے جس کا تعین اسے عاملہ کے احترام یا خلاف ورزی کے کرتے ہوئے ساری حکومتوں کو دو زمروں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ یعنی سلطنتیں اور جمہوری حکومتیں۔ سلطنتی حکومت کا اظہار بادشاہت یا جاگیر داری سامراجیت اور ڈیکٹیٹر شپ یا آمریت سے ہوتا ہے۔ عصری جمہوری حکومت یا تو بلا واسطہ ہوتی ہے یا بلا واسطہ یعنی اگر شہری حکومتی معاملات میں راست ملوث ہوں تو یہ جمہوریت کی بلا واسطہ شکل ہوگی جو اب خال خال ہی پائی جاتی ہے۔ اس کے برخلاف اگر شہری اپنے خاندانوں کے ذریعہ اثر انداز ہوں تو یہ آج کی قبولی بلا واسطہ جمہوریت کہلائے گی۔ ہیئت کے اعتبار سے یہ وحدانی یا وفاقی ہوتی ہے۔ وحدانی حکومت وہ ہے جس میں دستوری طور پر سارے اختیارات ایک حکومت کے سپرد ہوں۔ اس کے برخلاف وفاقی حکومت کا مطلب دستوری طور پر دوسری حکومت کا نظام ہے۔ وحدانی اور وفاقی حکومتیں پارلیمانی بھی ہو سکتی ہیں اور صدارتی بھی اور یہ اس بات پر منحصر ہے کہ حکومت کے مختلف شعبوں کے درمیان ربط کی نوعیت کیسا ہے۔ پارلیمانی حکومت پارلیمان کے رو برو جواب دہ ہوتی ہے اور صدارتی حکومت مقننہ سے بے نیاز۔ خود پارلیمانی حکومت کی نوعیت عموماً ہیئت کے چٹن، نظم و نسق کے مصالح اور سیاسی پارٹیوں کی موجودگی کے زبر اثر بدلتی رہتی ہے۔ مثلاً برطانیہ بادشاہت کے باوجود پارلیمانی نظام کی مثال ملک ہے۔ دوسری طرف سوویت یونین میں ایک پارٹی نظام کی رو سے پارلیمانی طرز ایک نئی جہت سے روشناس ہوا ہے۔ اسی طرح نوکر شاہی جو عہدیداروں کی اہمیت، رسمی قواعد و ضوابط کی سخت گیری اور سرخ فیتہ سے پہچانی جاتی ہے پارلیمانی یا صدارتی اداروں کے ساتھ برقرار رہ سکتی ہے۔ بہر حال عصری حکومتوں کی تقسیم اقتدار اعلیٰ کی نوعیت، حکومتی شعبوں کے باہمی تعلقات اور علاقائی بنیادوں پر کی جاسکتی ہے۔



کے اجتماع کو محدود کیا جائے اور چند اہم ادارے قائم کر کے حکومت کے اختیارات ان میں بانٹ دیے جائیں تاکہ ایک ادارہ دوسرے ادارہ پر روک تھام کر سکے اور ہر ادارہ آخری طور پر اپنے فرائض کی ادائیگی کے سلسلہ میں جمہور کے آگے جواب دہ ہو۔ اس طرح ایک محدود حکومت نہ مطلق العنان حکومت قائم ہو سکے اور جمہور حکومت کی کارگزاری سے مطمئن نہ ہو تو ایک مقررہ مدت کے بعد اسے ہٹا بھی سکے۔ یہ سیاسی مقصد جمعی جمہوری ممالک کا ہوتا ہے۔ غیر جمہوری ملک کا دستور برسر اقتدار گروہ یا افراد برسر عہدہ رہنے میں اعانت کرتا ہے۔ وہاں حکومتی اختیارات کے تعین اور تقسیم اور جمہور کے آگے جواب دہی کے طریقہ کار کو برسر اقتدار جماعت ہی کر سکتی ہے۔

جمہوری حکومتوں میں دستور کی رو سے حکومت کے اختیارات کا محدود ہونا اور حکومت کی جمہور کے آگے جواب دہی بھی کافی نہیں ہے بلکہ ساتھ ساتھ ملکی و سماجی روایات اور سماجی ڈھانچہ بھی ایسا ہوتا ہے کہ اکثریت کے ساتھ ساتھ اقلیت کے حقوق کی حفاظت بھی ہو سکے۔ جہاں سماجی ڈھانچہ کثیریتی (Plural) ہوتا ہے، دستور کی روایات متکملم ہو چکی ہوتی ہیں اور جمہور اپنے حقوق کا شعور رکھتے ہیں وہیں دستور حقوق کی حفاظت کر سکتا ہے ورنہ برسر اقتدار گروہ آزادیوں میں مغل ہو سکتا ہے اور دستور کو اسی طرح آزادی کار کے طور پر استعمال کرتا ہے جیسا کہ ہم غیر جمہوری ممالک میں ہوتا چلا آیا ہے۔

۳۔ دستور، حکومت کو اختیارات کے استعمال کا قانونی طور پر مجاز بناتا ہے اور اس کے سیاسی اقتدار کا قانونی جواز فراہم کرتا ہے۔  
۴۔ دستور ملک کی سماجی اور معاشی ترقی کا لائحہ عمل بناتا ہے، کیوں کہ آج کے کثیر الاقتصادی سماج (Mass Society) میں دستور میں فرد کے بنیادی حقوق کی طویل فہرست شامل کر دینا فرد کی شخصیت کے پھیلنے پھولنے اور نشوونما پانے کے لیے کافی نہیں ہے۔ سماجی اور معاشی دشواریاں فرد کو بے بس کر دیتی ہیں۔ جب تک کہ حکومت مثبت انداز سے فرد کی شخصیت کی نشوونما کے لیے مناسب حالات پیدا نہ کرے فسرد، سماج اور حکومت کے رحم و کرم پر رہ جاتا ہے۔ اس لیے شخصیت کی نشوونما اور "خود اظہاری" کے مواقع فراہم کرنے کے لیے آج کل دستور ساز کے معاشی اور سماجی نظام کا بھی تعین کرتا ہے۔ جس کی بہترین مثال ہندوستان و آئرلینڈ کے دساتیر میں ملکتی پالیسی کے رہنما اصول (Directive Principle of State Policy) میں۔

موجودہ دساتیری اشکال، خصوصیات اور مقاصد کے سمجھنے کے لیے یہ جاننا بھی ضروری ہے کہ دستور سازی کا آغاز کیسے ہوا۔ تاریخ بتاتی ہے کہ دستور سازی کی ابتدا ہر چند اہم عصر مسائل سے پیشے اور چند سیاسی نظریات کو رو بہ عمل لانے کی کوشش سے ہوئی۔ اسی لیے ہرمن فائینر (Herman Finer) نے دستور کی اس طرح تشریف دیا کہ یہ اقتدار کی خود نوشہ سوانح عمری ہے جس سے ایک طرف تو حکومت و اقتدار کے چند حقائق معلوم ہوتے ہیں۔ دوسرے اقتدار پر نگاہ لگائے اور مقاصد کو رو بہ عمل لانے کے طریقہ کار کا تعین ہوتا ہے۔ اس نقطہ نظر سے ہمیں

چاہیے۔ اس لحاظ سے مملکت کے لیے دستوری وہی نوعیت ہے جو انسان کے لیے گھراؤنی۔ دستور چاہے میثاری اصولوں کا نام ہو یا حکومت کی تنظیم کا خاکہ، حکومت کے اختیارات کو محدود کرتا ہے۔ اس کو دستورت یا قانونی حکومت (Constitutionalism) کا نام دیا جاتا ہے۔  
اب ہم یہ دیکھنے کی کوشش کریں گے کہ مملکت اور سیاسی زندگی میں دستور کا کیا مقام ہے۔

سب سے اول دستور چند سیاسی مقاصد کو حاصل کرنے کے لیے آدر کار ہے۔ یہاں یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ وہ عام سیاسی مقاصد کیا ہو سکتے ہیں جن کو دستور کے ذریعہ رو بہ عمل لایا جاتا ہے۔ پہلے ہم جمہوری مقاصد کو دیکھیں گے۔ جمہوریت کا بنیادی مقصد یہ ہے کہ فرد کی شخصیت کو تسلیم کیا جائے اور اس کو نشوونما پانے کا پورا موقع دیا جائے۔ جب تک کہ بنیادی قوانین کے ذریعہ حکومت اور مختلف گروہوں اور افراد کو من مانے کام کرنے کی آزادی سے نہ روکا جائے، یہ مقصد پورا نہیں ہو سکتا۔ اس لیے دستور حکومت کے اختیارات کی تحدید کرتا ہے اور ان طریقوں کو متعین کرتا اور ان حدود کو مقرر کرتا ہے جن کے مطابق اور جن کے اندر حکومت اختیارات کا استعمال کرے گی۔ ساتھ ہی وہ فرد گروہ کے حقوق کا تعین کرتا اور ان کے آزادانہ حیطہ عمل کا دائرہ مقرر کرتا ہے۔ جن ممالک میں غیر جمہوری نظام رائج ہے اور مملکت برگیر (Totalitarian) ہے وہاں دستور کا مقصد برسر اقتدار افراد یا پارٹی کے حقوق و اختیارات کا بحال رکھنا ہوتا ہے۔ صرف حقوق کا دستور نہیں بیان کر دینا کافی نہیں ہوتا بلکہ اس کے لیے ایسے اداروں کا قیام بھی ضروری ہے جو افراد یا گروہ کے حقوق کی حفاظت اس صورت میں کر سکیں جب کہ حقوق پر دست اندازی کی جائے۔ ایسے ادارے قومی عدالتیں ہوتی ہیں اس لیے بیشتر جمہوری دستور رکھنے والے ممالک دستور کی ترجمانی اور اس کے اصولوں کو رو بہ کار لانے کے اختیارات قومی عدالتوں کو دیتے ہیں اور انھیں دستور اور بنیادی حقوق کا محافظ بنایا جاتا ہے ان اختیارات کے تحت عدلیہ نے دستوری دفعات کی اس طرح ترجمانی کی ہے کہ دستور بدلنے ہوئے حالات اور تقاضوں سے نپٹ سکے اور دستوری دفعات کا اطلاق نئے مسائل و حالات پر ہو سکے۔ ان اختیارات کو عدالتی نظائری "Review" کا نام دیا جاتا ہے۔ اس کے ذریعہ عدلیہ نے غیر رسمی طور پر دساتیر کو بدلنے میں کافی حصہ لیا ہے۔

۱۔ غیر جمہوری اور جمہیر مملکتوں میں دستور میں شہریوں کے بنیادی حقوق کی مراحت ہوتے ہوئے بھی حقوق پر دست اندازی کی صورت میں شہری یا گروہ کو عدالت کا دروازہ کھلوانے کا حق نہیں دیا جاتا۔ کیوں کہ وہاں حکومت بلا روک ٹوک کامل اختیارات استعمال کرتی ہے اور جمہور کے سامنے جواب دہ نہیں ہوتی۔ دستور میں شہریوں کے بنیادی حقوق کی فہرست صرف عوام کی سادہ لوحی کے استحصال کے لیے ہوتی ہے اور یہ دکھانے کے لیے کہ حکومت کا طرز جمہوری ہے اور حکومت شہریوں کی شخصیت کا احترام کرتی ہے۔

۲۔ ایک اور اہم سیاسی مقصد یہ ہے کہ کسی ایک ذریعہ ادارہ میں اختیارات

جائے یا ملک کی قانون ساز جماعت پر دستور بدلنے کے لیے فرد مشکل طریقہ کار اختیار کرنے کا لازم مانا گیا جائے تو ایسے دستور کو غیر لچکدار دستور (Rigid Constitution) کہتے ہیں۔ مثلاً دستور کی ترمیم کے لیے خاص تعداد یا منصوبہ رائے عامہ کا لزوم وغیرہ۔

اگر دستور ایک ہی وقت میں نہ بنا یا گیا ہو اور وقتاً فوقتاً بدلتے ہوئے حالات میں مسائل سے نپٹنے کے لیے دستور کی قوانین بنائے جاتے رہے ہوں اور اس طرح دستور کا ارتقاء بتدریج ہو رہا ہو، دستور ایک دستاویزی شکل میں نہ ہو بلکہ ایسے ہی قوانین کے مجموعہ کا نام ہو تو ایسے دستور کو ارتقائی (Evolved) یا غیر تحریری دستور کہتے ہیں۔

اگر دستور ایک ہی وقت میں عوام کے چنے ہوئے نمائندوں کی جماعت جسے دستور ساز اسمبلی کہتے ہیں، بنائے اور اس کا چناؤ صرف اسی مقصد کے لیے ہو اور سب بنیادی اصولوں اور حکومت کی تنظیم کی مراحت ایک ہی دستاویز میں کردی جائے تو ایسے دستور کو تحریری (Written) دستور کہتے ہیں۔ آج کل کا میلان تحریری دستور کی طرف ہی ہے۔ اگر حکومت کی تنظیم وفاقی بنیاد پر ہو تو حکومتی اختیارات مرکزی یا قومی حکومت اور اس کی صوبائی یا ریاستی حکومت میں بانٹے جاتے ہیں۔ ایسی صورت میں مرکز اور صوبوں کے اختیارات کا دائرہ عمل متعین کرنا ہوتا ہے۔ اور ان کا تحریر میں لانا ضروری ہوتا ہے۔ ایشیائی و افریقی ممالک نے، جو پہلے یورپی ممالک کی نوآبادیات تھے، سیاسی آزادی حاصل کرنے کے بعد حکومت کی تنظیم کرنے کے لیے تحریری دستور کو ہی اپنا لیا ہے۔ اس وجہ سے بھی کہ ان ممالک میں انفرادی آزادی یا حکومت کے اختیارات پر درج تمام کی سیاسی روایات نہیں رہی ہیں اور انفرادی آزادی اور محدود حکومت کے قیام کے لیے دستوری سہارے کی ضرورت ہے۔ صرف برطانیہ ایسا ملک رہ گیا ہے جہاں غیر تحریری دستور پایا جاتا ہے۔ آج کل دستور دستاویزات کا کافی طویل ہونے کی وجہ سے حکومتوں کو جن مسائل سے نپٹنا پڑ رہا ہے ان کی فہرست بھی طویل ہو گئی ہے۔ مملکت کے فرائض کے بارے میں بھی اندازہ فکر بدل گیا ہے۔ آج کی مملکت پورس اسٹیٹ نہیں ہے بلکہ فلاحی مملکت (Welfare State) ہے اور حکومت گھریلو کے سیاسی سماجی اور معاشی مفادات کو آگے بڑھانے کے لیے مداخلت کرتی ہے اور اس سے اس کی امید کی جاتی ہے۔

## اشکال حکومت

دستور، حکومتی نظام کے ڈھانچہ کو تیار اور متعین کرتا ہے، مگر وہ حکومتی نظام کے پورے حقائق پیش نہیں کرتا۔ اس کی دو وجوہات ہیں: ۱۔ نظریہ اور عمل کا فرق یعنی دستور کچھ کہتا ہے اور عمل دوسرے طریقہ سے ہوتا ہے۔

۲۔ ہر ملک کی سماجی اور تمدنی حالت اور بدلتے ہوئے وقت اسے حکومتی نظام کو متاثر کرتے رہتے ہیں اور اصل حکومت ایک پیچیدہ ادارہ ہے اور اس کی شکل متعین کرنا مشکل ہے) مگر حکومت کے سائنٹیفک مطالعہ

تین طرح کے دستاویزی ہیں: (۱) ملکی (Monarchy) (۲) چندسری (Oligarchy) اور (۳) جمہوریت (Democratic)

ملکی دستور بادشاہ کے صدر حکومت ہونے کے باوجود ایک موثر اور جمہوری نمائندہ عامل کو قائم کرنا ہے جو جمہور کے آگے بالواسطہ جوابدہ ہوتا ہے۔ ساتھ ساتھ فرد کی روایتی آزادیاں برقرار رہتی ہیں۔ اس کی بہترین مثال برطانیہ کا دستور ہے۔

چندسری یا اقلیتی دستاویز کا مقصد ملکی اقتدار کی روک تھام رہا ہے۔ یہاں اختیارات کو عامل و مقصد میں تقسیم کر کے محدود کیا جاتا ہے۔ انٹرا جوں اور انیسویں صدی میں یورپ کے سیاسی مسائل ایسے دستاویز کے ارتقاء کا باعث ہوئے ہیں اور وسطی دور میں یورپ میں ایسے دستاویز کی مثالیں ملتی ہیں۔

جمہوری دستاویز کی ابتدا اہم مذہبی تحریکوں، قومیت کے شعور اور سیاسی انقلابوں کی راہیں منت ہے۔ اس کے پیچھے ایک معاہدہ کا تصور ہے جو جمہور اور حکومت کے مابین ہوتا ہے اور اختیارات، حکومت کے اداروں میں یا تو فرائض کی نوعیت کے لحاظ سے یا ضرورتاً چند جغرافیائی اکائیوں اور ایک قومی مرکز کے درمیان بانٹے جاتے ہیں۔

اصول فرائض کے لحاظ سے دستاویز عام طور پر یا تو آمری ہوتے ہیں یا جمہوری۔ اصطلاحاً سیاسی مفکر نے دستاویز کا سائنٹیفک طور پر تجزیہ کیا اور مقاصد اور تنظیم کے نقطہ نظر سے دستاویز کی تقسیم کی۔ دیکھیے "اصطلاح" مگر دستاویز صرف آمری یا جمہوری کہہ دینا کافی نہیں ہے۔ کیوں کہ دونوں قسم کے دستاویز میں ہر ملک کے سیاسی تمدن، سماجی کیفیات اور معاشی حالات کی بنا پر کئی قسمیں پائی جاتی ہیں۔ جمہوری دستور عوام کے چنے ہوئے نمائندوں کے ہاتھ میں سیاسی اقتدار دیتا ہے۔ (یہ نمائندے ایک مقررہ مدت کے لیے چنے جاتے اور عوام کے آگے جواب دہ ہوتے ہیں۔ مقررہ مدت کے ختم ہونے کے بعد عوام کو یہ حق ہوتا ہے کہ وہ حکومت کو بدل دیں اور نئے نمائندے چن لیں)۔ آمری دستور میں حکومتی اقتدار ایسے فرد یا افراد کے ہاتھ میں ہوتا ہے جو نہ عوام کے چنے ہوئے، نہ عوام سے آگے ذمہ دار ہوتے ہیں۔ اگر دستور کی دفعات میں چناؤ یا ذمہ داری کا ذکر بھی ہو تو عملی طور پر اس کے کوئی معنی نہیں ہوتے کیوں کہ برسر اقتدار گروہ ہی چناؤ کو کنٹرول کرتا ہے۔ اسی لیے اصطلاحاً بتایا کہ کسی ملک کے دستور کی اصلیت سمجھنے کے لیے یہ بھی دیکھنا ضروری ہے کہ دستور کے اصول کس حد تک رو بہ عمل لائے جا رہے ہیں۔

ایک دفعہ دستور کے بن جانے کے بعد اسے زمانے کے نئے تقاضوں سے ہم آہنگ بنانے کے لیے اس میں وقتاً فوقتاً ترمیم و تبدیلی ضروری ہوجاتی ہے (کیوں کہ انسانی سماج متحرک ہے اس کی ضرورتیں اور تقاضے بھی زمانے کے ساتھ ساتھ بدلتے رہتے ہیں) اس لیے دستور کی ترمیم یا بدلنے کا طریقہ کار بھی عموماً دستور کے دستانہ میں بتا دیا جاتا ہے۔ اگر دستوری ترمیم کا اختیار ملک کی قانون ساز جماعت کو دیا جائے اور طریقہ کار بھی وہی ہو جو معمولی قانون بنانے کا ہو تو ایسے دستور کو لچک دار دستور (Flexible Constitution) کہتے ہیں۔ (دیکھیے "برطانیہ") اگر دستور بدلنے کے لیے ایک نئی دستور ساز جماعت چنی

## چند سری حکومت

قدیم زمان میں چند سری حکومت (Oligarchy) سے چند اشخاص یا خاندانوں کی حکومت کا مطلب لیا جاتا تھا اور ان کے اقتدار کی بنیاد فوجی یا شخصی قابلیت یا معاشی راہبری ہوا کرتی تھی۔ اسطوئے اسے استشرافیہ (Aristocracy) کی بجلی ہوئی شکل بتایا جہاں آبادی کا ایک گروہ حکومتی اختیارات کا اجارہ دار ہو جاتا ہے اور اسے اپنے مفاد کے لیے استعمال کرتا ہے۔

بیسویں صدی میں بعض مصنفین نے چند سری حکومت کا نئے طریقے سے تجزیہ کیا۔ ان مصنفین نے سماجی طبقات کی قوت اور چیدہ استشراف (Elite Leadership) کے مطالعہ اقتصاد کا تسبیق معلوم کرنے کی کوشش کی۔ چنانچہ اب اس طریقہ حکومت کا تجزیہ چیدہ اشخاص کی حکومت اور لیڈرشپ کے تحت کیا جاتا ہے۔ اقتدار استعمال کرنے والے چند اشخاص کے مختلف رول (سیاسی و سماجی) لیڈروں اور ان کے پیروکاروں کے تعلقات اور دونوں کے ایک دوسرے پر اثرات معلوم کرنے کی کوشش کی جاتی ہے۔ اس طرح چیدہ اشخاص کا تجزیہ سیاسی سے زیادہ سماجی نوعیت کا ہو گیا ہے۔

## استقراطیہ یا استشرافیہ

اسطو استقراطیہ یا استشرافیہ (Aristocracy) کو ایک مکمل حکومت کے معنوں میں استعمال کرتا ہے۔ اگرچہ مفکر ایڈمنڈ برک قیادت کی خصوصیات بیان کرتے ہوئے اسے ایک سماجی طبقہ (موروثی استشرافیہ - Hereditary Aristocracy) کے ادارہ میں مضبط کرتا ہے۔ آج کل استشرافیہ حکومت کا تجزیہ مخصوص قیادت (Specialised Leadership) کے تحت کیا جاتا ہے۔ جس سے معلوم ہوتا ہے کہ جاگیر دار طبقہ یا چند مخصوص خاندان موروثی حق دولت یا ایک خاص طرز زندگی رکھنے کی بناء پر سماج کے اہم فرائض کی انجام دہی کے اجارہ دار ہو جاتے ہیں اور سیاسی اقتدار میں بھی ان کا متدبر حصہ ہوتا ہے۔

## جمہوریت

جمہوریت (Democracy) کی یہی تعریف جس پر سب متفق ہو سکتے ہیں یہ ہے کہ مکمل جمہوریت اکثریت یا اقلیت کی حکومت کا نام نہیں بلکہ یقین کرنے کا نام ہے کہ کون حکومت کرے گا کس مقصد کے لیے؟ ابراہم لنکن (امریکی پریزیڈنٹ) کی کلاسیکل تعریف "عوام کی حکومت" عوام کے لیے اور عوام کے ہاتھوں سے" بہت مشہور ہے۔ مگر اوپر کی دونوں تعریفوں میں جمہوریت کا صرف سیاسی پہلو نمایاں ہے۔ علم سیاست کی داغ بیل ڈالنے والے قدیم یونانیوں نے اسے حکومت کی

کے لیے اس کے اشکال کا تعین ضروری ہے۔ اسطو پہلا سیاسی فلسفی ہے جس نے نوع بہ نوع اشکال حکومت کے پیچھے جو اصول کار فرما ہیں ان کا مستند تجزیہ کیا اور بتایا کہ حکومتوں کی عام طور پر تین Classical شکلیں ہوتی ہیں۔ ۱۔ ملوکیت (Monarchy) ۲۔ چند سری یا استشرافیہ (Oligarchy or Aristocracy) ۳۔ جمہوریت (Democracy)

عالیہ دور تک سیاسی مفکروں نے حکومت کی شکلوں کا تعین کرنے میں اسطو کے ہی بنائے ہوئے فریم میں نوع بہ نوع اشکال حکومت کو بٹھانے کی کوشش کی۔

## ملوکیت

تاریخ حکومت کی اشکال کا بہترین ذخیرہ تاریخ ہی جاتی ہے کہ سب سے پہلے جس قابضی حکومت کا ارتقار ہوا اور جواب بھی اپنی ترمیم شدہ حالت میں پائی جاتی ہے، وہ ملوکیت ہے۔ تاریخ کے ابتدائی دور میں ملوک یا بادشاہ ہی حکومت کرتے تھے۔ پرانی شہنشاہیوں (ایران، مصر، اسیریا، بابل) میں فرمانروا بادشاہ تھے جنہیں دیوتا یا دیوتا کا اوتار سمجھا جاتا ہے۔ قدیم یونان اور دوسرے مقامات پر جہاں بھی ملوکیت قائم ہوئی وہاں یہ دیکھی گئی کہ فوجی لیڈروں، مذہبی پیشواؤں یا عدالتی اختیارات استعمال کرنے والے افراد نے بتدریج اختیارات اپنے ہاتھ میں لیے اور شخصی حکومت قائم کی جس نے بعد میں موروثی حیثیت حاصل کر لی اور درحقیقت حق اختیارات کے استعمال کے جواز کے طور پر پیش کیا جانے لگا۔ مذہب نے بھی وراثتی حق کی تائید کی اور شاہی اختیارات کو قانونی جواز دیا۔ بادشاہ کو خدا کے سامنے نہ کہ جمہور کے سامنے جواب دہ ٹھہرایا۔

قرون وسطیٰ کے اختتام پر جب یورپی ممالک میں قومی شعور جاگڑا تو وہاں مطلق العنان ملوکیتیں قائم ہوئیں۔ بادشاہ قومی شعور کا ذریعہ اظہار بنے۔ تحریک حریت (Liberalism) کے آغاز کے ساتھ ہی ملوکیت حکومت کے قانونی جواز کی بنیادیں کھوکھل ہو گئیں۔

ملوکیت کی ایک خصوصیت یہ ہے کہ یہ زیادہ تر موروثی رہی ہے۔ کہیں کہیں انتخابی بادشاہ بھی ہوا کرتے تھے۔ دوسری خصوصیت یہ ہے کہ بادشاہ کے اختیارات کا مطلق العنان طریقہ سے استعمال ہوتا تھا اور دور قدیم یا وسطی میں اگر اس کے اختیارات کو محدود کرنے کی کوشش بھی کی گئی تو اسے جمہور کے سامنے جواب دہ نہیں ٹھہرایا گیا۔ آج کل جہاں جمہوریت ہے یعنی صدر حکومت موروثی بادشاہ ہے تو بادشاہ کے حقیقی اختیارات اس سے لے لیے گئے ہیں اور اسے دستور کی عکاس بنا کر چھوڑ دیا گیا ہے۔ بعض یورپی یا ایشیائی ملکوں میں ایسی بادشاہتیں اب بھی پائی جاتی ہیں۔ اگر کہیں شخصی حکومت ہے تو وہ اقتدار آمریت (Authoritarian Dictatorship) کے روپ میں پائی جاتی ہے۔ غیر مغربی دنیا میں اقتدار کے لیے بادشاہ کے دعویٰ کی بنیاد اپنی شخصی مقبولیت، اصطلاحات کے وعدہ یا فوجی رہبری کی بناء پر ہے۔

کیونٹ نظام حکومت رکھنے والے ممالک بہت استعمال کرتے ہیں اور اپنے نظام حکومت کو ہی وہ ترقی پسند اور جمہوری نظام بتاتے ہیں۔ جب مبالغہ کرنے پر غور کریں تو یہ غلطی نہیں ہوتی بلکہ یہی حوالی جمہوریت قائم ہوئی مگر ایسی جمہوریت صرف مستقبل کا ایک خواب ہے۔

اب سوال یہ ہے کہ سیاسی جمہوریت کسے کہتے ہیں قدیم یونان میں جمہوریت شرکت کی جمہوریت (Participatory Democracy) مطلق یعنی ہر شہری بلا واسطہ حکومت کی پالیسی اور قانون بنانے میں حصہ لیتا تھا۔ آج کل نمائندہ جمہوریت (Representative Democracy) رائج ہے یعنی عوام کے نمائندے حکومت کی پالیسی اور قانون بناتے ہیں اور عوام کی جانب سے اقتدار کا استعمال کرتے ہیں۔

جمہوریت کا بنیادی اصول فردی آزادی اور مساوات ہے۔ یہ مان لیا گیا ہے کہ (۱) ہر فرد کو اپنی شخصیت کو نشوونما دینے اور اپنی صلاحیتوں کو کھلنے کرنے کے مواقع ملنے چاہئیں۔ اس کے لیے اسے چند امور میں سوچنے اور کام کرنے کی آزادی ہونی چاہیے۔ جیسے اپنی پسند کا مذہب اختیار کرنے، اپنے خیالات کا اظہار کرنے، دوسرے افراد سے مل کر مشترکہ مقاصد کو رو بہ عمل لانے کے لیے منظم گروہ بنانے کی آزادی۔

۲۔ چوں کہ یہ آزادی ہر فرد کے تسلیم کی جانی چاہیے اس لیے سب انسان مساوی ہیں۔ اس آزادی کی بنیاد پر ہی شخصیت کی نشوونما ہو سکتی ہے۔

۳۔ ہر فرد کے لیے یہ آزادی اس لیے ضروری ہے کہ قدرت نے اسے عقل عطا کی ہے اور وہ سوچ بوجھ کی صلاحیت رکھتا ہے۔ ان ہی تصورات کی وجہ سے آج کل کی جمہوریت کو حریت پسند جمہوریت (Liberal Democracy) کا نام بھی دیا جاتا ہے۔

اب دیکھنا یہ ہے کہ اس اصول کو کس طرح رو بہ عمل لایا جاتا ہے کس طرح فردی آزادی کے حدود مقرر کیے جاتے انہیں دوسرے فرد یا گروہ یا حکومت کی دخل اندازی سے بچایا جاتا ہے اور مساوات قائم کرنے کی کوشش کی جاتی ہے۔ اس سطح پر ہم جمہوریت کے ادارتی پہلو سے بحث کریں گے۔ یعنی یہ کون سے ادارے ہیں جو جمہوری تصورات کو رو بہ عمل لانے کے لیے قائم کیے جاتے ہیں۔

ظاہر ہے کہ فرد اسی وقت حقیقی معنوں میں آزاد ہوگا جب وہ اپنی آزادی کے حدود خود ہی مقرر کرے یعنی قانون بنائے اور اقتدار میں شریک ہو۔ مگر عملی طور پر ہر فرد کا اقتدار اعلیٰ کا استعمال ناممکن ہے۔ جمہوریت اس اصول کو تسلیم کرتی ہے کہ عوام کو اقتدار اعلیٰ حاصل ہو اور عوام کی حکومت عوام کی جانب سے ہو اور اس اصول کو تسلیم کرتے ہوئے اس کا عملی اظہار نمائندہ حکومت کی شکل میں کرتی ہے۔ اس کا سب سے پہلے اظہار بنیادی قانون یا دستور بنانے وقت ہوتا ہے جب کہ عوام کے چنے ہوئے نمائندے حکومتی ادارے قائم کرنے، ان کے اختیارات متعین کرنے اور اختیارات استعمال کرنے کے طریقہ کار مقرر کرتے ہیں۔ حکومتی ادارت میں سب سے اہم نمائندہ مجلس (مقتدہ وغیرہ) ہیں انہیں قانون اور پالیسی بنانے کا اختیار عوام کی

ایک طبقہ بتایا۔ ایک اور مشہور مصنف برائس (Bryce) نے بھی اپنی تقریر میں حکومت کی شکل اور طریقہ پر زور دیا ہے۔ چارلس ای۔ میریم (Charles E. Merriam) نے جمہوریت کو حکومت کی ایک شکل سے زیادہ ایک طرز فکر کے طور پر بیان کیا ہے جس کا مقصد عوام کی کھلائی ہوتا ہے۔ اسی صدی کی وسطی دہائی میں بین الاقوامی ادارہ برائے تعلیمی، علمی و ثقافتی تعاون UNESCO نے جمہوریت پر ایک سوالیہ تیار کیا تھا۔ جسے جواب وصول ہوئے انہیں سامنے رکھتے ہوئے وہ اس نتیجہ پر پہنچا کہ جمہوریت کے مقاصد کی حد تک سب متفق ہیں۔ جس کا نتیجہ یہ ہے کہ کوئی منتخب خیال بھی اپنے آپ کو مخالف جمہوریت نہیں بتاتا اور سب جمہوریت کو سیاسی اور سماجی تنظیم کی اعلیٰ ترین شکل مانتے ہیں اور سب نے یہ بات تسلیم کر لی ہے کہ اچھی حکومت وہ ہے جس میں افراد اقتدار کے استعمال میں شریک ہوں اور حکومت کا مقصد افراد کے مفادات کو آگے بڑھانا ہو۔

پانچویں صدی قبل مسیح سے ۱۹ ویں صدی تک جمہوریت پر ایک سیاسی تصوری حیثیت سے بحث کی جاتی رہی۔ دی تا کوئل (De Tacquevil) نے سماجی جمہوریت، کارل مارکس نے معاشرتی جمہوریت اور سڈنی اور بیٹرکس ویب (Sydney And Beatrice Webb) نے صنعتی جمہوریت کے تصورات پیش کیے۔ سماجی جمہوریت کا مطلب سماج کے ہر فرد کی یکساں اہمیت کو تسلیم کرنا اور اسے احترام کا مستحق قرار دینا ہے اور یہ کہ سماج میں آپسی تعلقات مساوات کی بنیاد پر ہوں اور طبقاتی فرق اور معاشرتی عدم مساوات کی بنیاد پر امتیازات نہ پائے جائیں۔ اس طرح کی طبقاتی و گروہی مساوات کو خلیسائی جمہوریت (Micro Democracy) کا نام بھی دیا جاسکتا ہے۔

معاشرتی جمہوریت کا مقصد یہ ہے کہ دولت کی منصفانہ تقسیم ہو اور سب کے لیے یکساں مواقع فراہم کیے جائیں۔ بانی اشتیات (Communism) کارل مارکس کے تصورات کے لحاظ سے سیاسی جمہوریت کی جگہ معاشرتی جمہوریت لے لیتی ہے اور مملکت جس کے ذریعہ یہ دولت مندرجہ ذیل غریب مزدوروں کا استحصال کرتے ہیں ختم ہو جاتی ہے۔

صنعتی جمہوریت کا مطلب صنعتی اداروں میں جمہوریت کا قیام ہے تاکہ صنعتی اداروں میں کام کرنے والوں (بشمول مزدور) کو مقاصد کا تعین کرنے، طریقہ کار مقرر کرنے اور دوسری انتظامی پالیسی بنانے کا حق ہو۔ یعنی صنعتی اداروں میں انہیں حکومت خود اختیاری حاصل ہو اور قومی سطح پر صنعتی اداروں کو سیاسی اداروں میں نمائندگی ملے اور یہ حکومت کی پالیسی بنانے میں شریک رہیں۔ اسے پیشہ ورانہ جمہوریت (Functional Democracy) کہا جاتا ہے۔ یہ بھی ایک طرح کی خلیسائی جمہوریت ہے۔

مگر جمہوریت کے یہ سب پہلو تاریخی حیثیت رکھتے ہیں۔ پورا سیاسی دھماکہ جمہوری ہوتے ہی یہ جمہوریتیں پسپہ ہو جاتی ہیں اس لیے مان لینا چاہیے کہ جمہوریت اولیٰ و آخرت صرف سیاسی جمہوریت ہے۔

عوامی جمہوریت (People's Democracy) کا لفظ

دوسری نظام کی ترقی اور عدم مساوات کی روک تھام بھی ضروری ہے۔ دوسرے مختلف گروہوں اور ایجنسیوں کی موجودگی ضروری ہے جو جمہوری طرز پر کام کرتے ہیں۔ جسے سماجی تنوعیت (Social Pluralism) کہا جاتا ہے اور سب سے اہم لیڈر یا لیڈروں کا رول ہے۔ حقیقت تو یہ ہے کہ کسی بھی سماج یا مملکت میں لیڈر یا خواص (Elite) ہی واقف اقتدار استعمال کرتے ہیں اور پالیسی بناتے ہیں عوام اکثرے توجہ اور لا پرواہی سے۔ کچھ تو معاشی جدوجہد انہیں فرصت نہیں دیتی۔ کچھ جبر و جبروت کی ذور میں سیاسی و شخصی آزادی ان کے لیے قدر مطلق (Absolute Value) نہیں بن سکتی۔ اس لیے اگر لیڈر جمہوری اقتدار میں یقین رکھتے ہیں اور جمہوری حدود میں کام کرتے ہیں تب ہی جمہوریت پنپ سکتی ہے۔ بقول ڈائی زیگلر (Dye Zeigler) جمہوریت کی یہ سمت نظر میں ہے کہ وہ عوام کو مقتدر اعلیٰ مانتی ہے اس لیے کہ وہ فرد کی شخصیت کی نشوونما کے لیے آزادی اور مساوات کے اقتدار کو تسلیم کرتی ہے مگر ان ہی اقتدار کی حفاظت کی ذمہ دار لیڈروں کو بناتی ہے۔

جمہوریت میں خود یہ تضاد ہے کہ وہ مخالف جمہوریت قوتوں کو ابھرنے کا موقع دیتی ہے۔ اس لیے کبھی مذہبی تعصبات، علاقائی یا طبقائی وفاداریاں قدر مطلق کا روپ دھار لیتی ہیں۔ علم کی حامی تحقیق نے انسانی فطرت کے تلوں اور لاشعوری و غیر استدلالی محرکات پر روشنی ڈالی ہے اور بتایا ہے کہ کس طرح مختلف طریقوں اور پروپیگنڈہ و غیرہ سے انفرادی رائے اور رائے عامہ کو کنٹرول کیا جاسکتا ہے اور اس کے رخ کو موڑ دیا جاسکتا ہے۔

## پالیمانی اور صدارتی حکومت

حکومتی اختیارات کو استعمال کرنے کے لیے آج کل عام طور پر تین ادارے قائم کیے جاتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ اختیارات روایتی طور پر تین طرح کے مانے گئے ہیں۔ قانون سازی کے اختیارات، جس کا استعمال کرنے کے لیے قانون ساز مجلسیں یا مقننہ قائم کی جاتی ہیں۔ دوسرے قانون پر عمل درآمد کروانے اور ملک کے نظم و نسق کی پالیسی بنانے کے اختیارات جس کے لیے عاملہ بنائی جاتی ہے۔

تیسرے قانون کو ذریعہ پر لا کر دینے اور انصاف کرنے کے اختیارات جس کے لیے عدالتیں قائم کی جاتی ہیں۔ یہ ادارات، جمہوری اور غیر جمہوری دونوں قسم کی مملکتوں میں مطبق ہیں۔ فرق صرف یہ ہے کہ جمہوریت میں اختیارات کا ماخذ جمہور یا عوام ہوتے ہیں اور غیر جمہوری ممالک میں برسر اقتدار گروہ یا پارٹی۔ اٹھارویں صدی میں مشہور فرانسیسی مفکر مائیکلو نے ان تینوں قسم کے اختیارات کے لیے علیحدہ علیحدہ اداروں کے قیام پر زور دیا تاکہ اختیارات کا اجتماع ایک ہی ذریعہ یا ادارہ میں جبری حکومت (Tyrical Government) کی شکل اختیار نہ کرے اور فرد کی آزادی بحال رہے۔ مگر عملی طور پر اس نظریہ کا مطلب یہ لیا جاتا ہے کہ عدالتیں مقننہ و عاملہ کے زبردست اور قانون کو آزادانہ اور غیر جانب دارانہ کے ساتھ فرد یا

جانب سے دیا جاتا ہے۔ عوام ہی ان کے نمائندے مقررہ مدت کے لیے چنتے ہیں اور یہ عوام کے آگے ذمہ دار ہیں۔ اگر ان کی کارگزاری ناقص ہو تو مدت کے ختم ہونے کے بعد عوام کو اختیار ہوتا ہے کہ نئے نمائندے چن لیں اور اس طرح حکومت بدل دیں۔ یہاں یہ بات بتا دینی ضروری ہے کہ نہ تو نمائندوں کے چنتے کے لیے اور نہ چنے جانے کے بعد قانون و پالیسی بنانے میں نمائندوں کے لیے یہ ممکن ہے کہ سب متفقہ رائے رکھیں اسی لیے عملی طور پر اکثریت رائے سے چنے جانے والے نمائندے حکومت کرتے ہیں اور قانون اور پالیسی بنانے میں بھی اکثریتی اصول پر عمل ہوتا ہے۔ اس طرح جمہوریت میں حکومتی ادارے عوام کے اقتدار اعلیٰ اور اکثریت کے اصول کا مظہر ہیں۔ ساتھ ہی جمہوریت صرف اکثریتی فرقہ یا پارٹی کی حکومت کا نام بھی نہیں ہے۔ اس بات کا تسلیم کر لیا جانا کہ ہر فرقہ کو سچے اور انفرادی رائے کی آزادی ہے یہ ظاہر کرتا ہے کہ جمہوریت کسی قدر مطلق (Absolute Value) کی قبائل نہیں ہیں بلکہ انحصار رائے سے کسی معاملہ کے مختلف پہلو سامنے آتے ہیں اور ان اختلافات کے تین بین ایسی راہ جس پر اگر سب متفق نہ بھی ہو سکیں مگر کثیر تعداد سے مان لے، دریافت کی جاسکتی ہے۔ کیوں کہ یہاں تبادلہ خیال ہوتا ہے اور بحث کے ذریعہ دوسرے فریق کو قائل کر لیا جاتا ہے کہ ہر بشری اگر وہ واقعی طبقہ سے خلق رکھتا ہے، اخبار رائے کی آزادی ہے۔ وہ اپنی رائے عوام کے آگے پیش کر سکتا ہے اور رائے عامہ کو اپنے نقطہ خیال کے تسلیم ک لینے کے لیے ہموار کر سکتا ہے۔ اسی لیے جمہوریت ایسا سیاسی نظام ہے جس کا انحصار رائے عامہ پر ہے۔ اسی لیے حکومت کرنے اور قانون بنانے کے لیے نمائندے چنے کی مرض سے ہر بشری کو بلا لحاظ مذہب، طبقہ، ذات یا پیش رائے دینے کا حق دیا جاتا ہے (صرف وہ بشری جنہوں نے بغاوت کی ہے یا بھاری جرم کیا ہے یا عقل سے معذور ہیں یا بلوغ کو نہیں پہنچے ہیں یہ حق نہیں رکھتے)۔ حکومتی اختیارات نمائندوں کو سونپ دینے کے بعد بھی انہیں من مانی کرنے سے روکنے کے لیے اور بتانے ہوئے طریقہ اور قائم کیے ہوئے اصولوں پر کام کرنے پر پابند بنانے کے لیے اس بات کا انحصار کیا جاتا ہے کہ دستوری قانون جو اختیارات کا تعین کرتا اور ان کے استعمال کے طریقہ کار مقرر کرتا ہے، کیا مشہور ہو گیا حکومت اور اس کے ادارے، سب پر لاگو ہو۔ سب اپنی آزادیاں اور اختیارات کا استعمال قانون کے مقرر دیے ہوئے حدود کے اندر کریں اور حدود سے تجاوز کرنے کی صورت میں قومی عدالتیں اور بعض صورتوں میں قانون ساز مجلس اعلیٰ بنیادی قانون یا دستوری یا بنیادی پر مجبور کریں۔ اس طرز عمل کو قانون کی حکومت یا قانونیت (Constitutionalism) کہتے ہیں اور قانون کی حکومت جمہوری طرز عمل کے لیے بنیادی حیثیت رکھتی ہے۔

جمہوریت کے متعلق کیا اصول، کیا ادارے، بحث صرف نظریاتی بحث (Theoretical Discussion) ہے کیا واقعی عوام مقتدر اصل ہیں؟ کیا انہیں بنیادی آزادیاں حاصل ہیں؟ کیا واقعی جمہوریت حکومت عوام کے لیے ہے؟ یہ تمام مسائل اپنے آگے ہی ابھی سوالیہ نشان رکھتے ہیں۔ حالیہ علمی تحقیق کرنے والوں کا کہنا ہے کہ جمہوری نظام کی کامیابی کے لیے معاشی

گروہ پر لاگو کریں اور اضافات کریں۔ اس نقطہ نظر سے ہمیں دو اشکال حکومت نظر آئیں گی۔ ۱۔ پارلیمانی حکومت ۲۔ صدارتی حکومت۔

## پارلیمانی حکومت

یہ حکومت اختیارات کے اتحاد (Fusion of Power)

کے اصول پر بنائی جاتی ہے۔ جس کا مطلب یہ ہے کہ عاملہ و مقننہ دو علیحدہ علیحدہ ادارے نہیں ہوتے بلکہ عاملہ مقننہ کی ہی ایک جھوٹی کمیٹی ہوتی ہے۔ مقننہ کی اکثریتی پارٹی کا لیڈر ملک کے دستور کے صدر بادشاہ یا پریزیڈنٹ کی جانب سے وزیر اعظم مقرر کیا جاتا ہے اور وزیر اعظم اپنی ہی پارٹی کے متنازعہ اراکین کو جو مقننہ میں منتخب ہو کر آتے ہیں عاملہ کا رکن نامزد کرتا ہے۔ اگر کسی ملک میں صرف دو اہم سیاسی پارٹیاں ہوں تو عاملہ کے بنانے اور وزیر اعظم کو مقرر کرنے کا کام بہت آسان ہو جاتا ہے مگر جہاں کئی سیاسی پارٹیاں ہوں اور کسی بھی پارٹی کو مقننہ میں اکثریت نہ ہو تب دو یا زیادہ پارٹیاں جو پروگرام و خیالات کے لحاظ سے ایک دوسرے سے قریب ہوں آپس میں سمجھوتہ کر کے ایک مشترکہ لائحہ عمل تیار کرتی ہیں اور اس طرح یہ پارٹیاں مقننہ کی دوسری پارٹیوں کے مقابلہ میں اکثریت حاصل کر لیں تو پھر متحد ہونے والی پارٹیوں کے اراکین مقننہ اپنا ایک لیڈر جن پتے ہیں۔ جسے وزیر اعظم مقرر کیا جاتا ہے اور وہ متحدہ پارٹیوں کے متنازعہ اراکین کو عاملہ کی رکنیت کے لیے جن پتے ہیں۔ اس طرح کر متحدہ پارٹیوں کے اراکین کو عاملہ میں نمائندگی حاصل ہو جائے ایسی عاملہ کو مرکب ملی جمعی عاملہ (Coalition Executive) کہتے ہیں۔

دو دنوں میں قریب قریب عاملہ سے زیادہ تر کابینہ کے نام سے یاد کیا جاتا ہے۔ ایک جماعت (Team) کی حیثیت سے کام کرتی ہے۔ وزیر اعظم حکومت کے مختلف شعبوں (Department) کے قلمدان وزارت ان اراکین میں تقسیم کرتا ہے۔ اگر عاملہ مرکب ملی جمعی ہو تو وزیر اعظم کے لیے یہ کام مشکل ہو جاتا ہے۔ کیوں کہ اسے اتحاد میں شریک پارٹیوں کے اراکین کی مرضی کو بھی قلمدان ہائے وزارت کی تقسیم میں پیش نظر رکھنا پڑتا ہے۔ ہر صورت میں پوری حکومت کے انتظامی امور کابینہ کی مشترکہ ذمہ داری ہوتے ہیں اور وہ اجسٹا می (Collective) طور پر مقننہ کے آگے جواب دہ رہتی ہے۔ کابینہ اس وقت تک برسر عہدہ رہتی ہے جب تک کہ مقننہ کے اراکین کی اکثریت کی تائید اسے حاصل ہے۔ اکثریت کا اعتقاد کھو دینے کی صورت میں اسے اپنے عہدہ سے ہٹ جانا پڑتا ہے اور یہ صورت اس وقت پیش آتی ہے جب کہ مقننہ کابینہ کی اہم تجاویز کو رد کر دے یا اس کے خلاف عدم اعتمادی تحریک پاس کرے۔ ایسی صورت میں پوری کابینہ کو استعفیٰ دے دینا پڑتا ہے۔ دو بڑی پارٹیاں رکھنے والے ممالک میں ایسا موقع کم آتا ہے۔ یہاں کابینہ کی میعاد زیادہ تر عہدہ مقننہ کی میعاد عہدہ کے ساتھ ساتھ ہوتی ہے۔ مگر جہاں دو سے زیادہ اہم پارٹیاں ہوں اور کسی پارٹی کو بھی مقننہ میں مطلق اکثریت حاصل نہ ہو تو کابینہ کو کارگزاری دینے

میں بہت سی مشکلات پیش آتی ہیں۔ اسی لیے ایسی کابینہ اکثر کمزور اور غیر مستقل ہوتی ہے۔ کابینی اتحاد ذرا اقدامات پر ٹوٹ جاتا ہے یا اتحاد برقرار رکھنے کے لیے ہر پارٹی کو بہت سی رعایتیں دینی ہوتی ہیں۔ اس لیے حکومت یا عاملہ پالیسی یا نظم و نسق کے سلسلہ میں کوئی مؤثر اقدام کرنے سے قاصر رہتی ہے۔ اتحاد ٹوٹ جائے تو پھر نئے سرے سے نئے سمجھوتے کرنا اور نئی رعایتیں دینا ہوتی ہیں۔ برطانیہ میں دو بڑی پارٹیاں لیبر اور قدامت پسند ہیں اس لیے کابینہ بہت مؤثر جماعت ہے۔ فرانس کی تیسری اور چوتھی ری پبلک کی حکومتیں ملی جمعی کابینہ ہونے کی وجہ سے کمزور اور غیر مستقل رہیں۔ برطانیہ میں ایک ہی پارٹی برسر عہدہ ہوتی ہے۔ کابینہ کے اراکین ایک یونٹ ہوتے ہیں اور اپنے پروگرام کو رو بہ عمل لانے کے لیے کابینہ کو مؤثر اقدامات لینے میں مجھک نہیں ہوتی۔ مقننہ کی اکثریتی تائید اسے بہر صورت حاصل رہتی ہے۔ دوسری پارٹی حسب اختلاف (Opposition) کا کام کرتی ہے حکومت پر نکتہ چینی کا حق رکھتی ہے اور اس حق کو مسلسل استعمال کرتی رہتی ہے۔ اس لیے حکومت کو بھی چوکنا رہنا پڑتا ہے۔

اگرچہ نظری طور پر کابینہ مقننہ کی ایک کمیٹی ہے مگر واقعہ اس کے خلاف ہے۔ دراصل عاملہ ہی خصوصاً ایسے ممالک میں جہاں دو اہم پارٹیاں ہوں مقننہ کی لیڈر ہوتی اس کی کارروائیوں کی رہنمائی کرتی اور قانون سازی میں پہل کرتی ہے۔ مثلاً جی ملکیت (Welfare State) کے مقصد نے حکومتی اختیارات کی جہت طویل کردی ہے جس کے نتیجہ کے طور پر مقننہ اپنے قانون سازی کے ذریعے سے نقص سے بچت نہیں پاتی اس وجہ سے قانون سازی کا کام بھی ایک طرح سے تکنیکی (Technical) اور پیچیدہ ہو گیا ہے۔ اس لیے مقننہ نے اپنے بہت سے اختیارات عاملہ یا دوسرے حکومتی محکموں یا ایجنسیوں کو دے دیئے ہیں اور عاملہ کی رہنمائی کو قبول کر لیا ہے چنانچہ آج کل عاملہ کی حیثیت مقننہ کی کمیٹی کی نہیں رہی ہے بلکہ وہ بہت طاقتور ہو گئی ہے۔

پارلیمانی طرز حکومت کی خصوصیات مختصراً حسب ذیل ہیں :

۱۔ کابینہ یا عاملہ اور مقننہ کے اقتدار کا ماخذ ایک ہی ہے یعنی نظری اور عملی طور پر وہ پارٹی یا پارٹیاں جنہوں نے مقننہ کے اراکین کے چناؤ میں اکثریت حاصل کی ہے۔

۲۔ ریج ہاٹ (Baje hot) کے قول کے مطابق ایسی حکومت میں ایک تو اعزازی (Dignified) عاملہ ہوتی ہے اور دوسری کارکن (Active) عاملہ۔

۳۔ اعزازی عاملہ بادشاہ یا دستوری صدر) روایاتی طریقے یا دستور کے مقرر کیے ہوئے طریقے کے مطابق کارکن عاملہ کا تصور کرتا ہے۔

۴۔ کارکن عاملہ اگر مقننہ کی اکثریت کی تائید کسی تجویز کے لیے حاصل نہ کر سکے اور اسے یقین ہو کہ عوام ان تجاویز کی تائید کریں گے تو وہ اعزازی عاملہ مقننہ کی برخلاف مشورہ دیتی ہے اور نہ جاننا دیکھواتی ہے اور مقننہ کی اکثریت ان تجاویز سے اتفاق کر لے تو وہ برسر عہدہ رہتی ہے۔

۵۔ عاملہ کی اہم تجاویز کو رد کر کے یا عدم اعتمادی تحریک منظور کر کے

مقتضیٰ کارکن عاملہ کو عہدہ سے ہٹا سکتی ہے۔

پارلیمانی حکومت کی چند خوبیاں یہ ہیں:

۱۔ عام حالات میں بھی اور خصوصاً غیر معمولی حالات میں عاملہ مقتضیٰ کی بہت موثر رہبری کر سکتی ہے جو صدارتی حکومت میں ناممکن ہے۔

۲۔ مقتضیٰ عاملہ کے رکن ایک ہی ہوتے ہیں اس لیے مقتضیٰ عاملہ میں ہم آہنگی پائی جاتی ہے اور دونوں میں مقابلہ (Competition) کی صورت بھی پیدا نہیں ہوتی۔

۳۔ حکومت یا عاملہ عوام کے نمائندوں یعنی مقتضیٰ کے آگے ذمہ دار ہے اس طرح یہ ایک ذمہ دار حکومت ہے۔

## صدارتی حکومت

صدارتی طرز حکومت کا آغاز ملوکیت اور شہنشاہیت سے قطع تعلق سے ہوجا کر امریکہ، لاطینی امریکی ممالک اور چند افریقی یا ایشیائی ممالک کی تالیف میں بتائی ہیں۔ یہاں ملوکیت کے ادارہ کو ہی جمہوری شکل دے دی گئی تاکہ جمہوری صدر حکومت سابق ملوک کے اختیارات کو عوام کی مرضی اور عوام کے سامنے ذمہ داری سے استعمال کرے۔ یہ طریقہ حکومت ایک طرح سے کابینہ غیر مستقل اور کمزور حکومت کے خلاف رد عمل کا بھی نتیجہ ہے۔

اگرچہ امریکہ کی حکومت "صدارتی حکومت" کا ایک مثالی نمونہ ہے مگر ہر ملک کی صدارتی حکومت اپنی ایک خاص نوعیت رکھتی ہے۔ صدارتی حکومت کی چند مشترکہ خصوصیات حسب ذیل ہیں:

۱۔ صدارتی حکومت کی تنظیم نظری طور پر "اختیارات کی علیحدگی" کے اصول پر ہوتی ہے۔ یعنی مقتضیٰ عاملہ اور عدلیہ ایک دوسرے سے آزاد ہوتے ہیں اور کوئی ادارہ بھی اپنے دائرہ اقتدار سے تجاوز نہیں کر سکتا مگر عملی طور پر "حکومتی ادارات" "اختیارات" کی مشترکتہ (Sharing of Powers) کے اصول پر قائم کیے جاتے ہیں۔ اسے دہندگان

ذمہ مقتضیٰ کے اراکین کو چھتے ہیں بلکہ صدارت پر محدود ٹک کو بھی بلا واسطہ یا بالواسطہ منتخب کرتے ہیں۔ صدر کا تعلق مقتضیٰ سے نہیں ہوتا نہ ہی وہ نظم و نسق اور پالیسی کے متعلق مقتضیٰ کے سامنے ذمہ دار ہوتا ہے۔ وہ عوام کی جانب سے ایک مقررہ مدت کے لیے چنا جاتا ہے اور مقتضیٰ اس پر اعتماد رکھے یا نہ رکھے اس کی پالیسی سے متفق ہو کر نہ ہو اسے عہدہ سے نہیں ہٹا سکتی۔

۲۔ صدر انتخابی معاہدات میں پسپا کر سکتا ہے اور اسے بلا واسطہ حکومت کے وسیع اختیارات حاصل ہوتے ہیں۔ وہ ملک کی خارجی پالیسی بناتا ہے۔ نظم و نسق کا مکمل ذمہ دار اور فوج کا سپہ سالار یا کمانڈر ان چیف ہوتا ہے۔ قانون پر عمل درآمد کروانا اس کی ذمہ داری ہے۔ کب اور کس طرح قانون پر عمل درآمد کیا جائے اس کا فیصلہ وہ اپنے اختیار جیزی سے کرتا ہے۔ اکثر صورتوں میں "ہنگامی حالات" سے بچنے کے لیے بھی اسے خاص اختیارات دے جاتے ہیں۔

۳۔ حکومتی ادارات کی تنظیم میں احتساب و توازن

(Checks and Balances) کا اصول بھی اختیار کیا جاتا ہے۔ ہر ادارہ کے اپنے الگ اختیارات ہیں لیکن اسے دوسرے اداروں پر روک لگانے کے چند اختیارات بھی دئے گئے ہیں جس کا نتیجہ توازن اختیارات کی شکل میں نکلتا ہے۔ مثلاً صدر دستور کے طور پر قانون سازی کی تحریک نہیں کر سکتا، مگر وہ قانون سازی کے لیے مقتضیٰ کو مشورہ دے سکتا ہے۔ مقتضیٰ کا منظور کیا ہوا مسودہ قانون اس وقت تک نہیں بن سکتا جب تک کہ صدر اپنی منظوری نہ دے دے۔ صدر دوبارہ عور کے لیے مسودہ قانون کو واپس کر سکتا ہے۔ اگر عوامی اکثریت سے مقتضیٰ اسے دوبارہ پاس کر دے تو صدر کو منظوری دینا ہی پڑتی ہے۔ اس طرح صدر قانون سازی کے اختیارات میں جزوی طور پر شریک ہوتا ہے۔ بعض صورتوں میں صدر کو مطلق حق یا منظوری بھی حاصل ہے۔

صدر یا مقتضیٰ اپنے اختیارات سے تجاوز کریں تو انھیں روکنے کی مجاز عدلیہ ہے۔ عدلیہ کو دستور کی ترجمانی کا حق ہے۔ اور وہ مقتضیٰ کے قانون اور صدارتی احکام کو غیر متوافقی ٹھہرا سکتی ہے۔ عدلیہ کا یہ حق "عدالتی نظافت" (Judicial Review) کہلاتا ہے۔ بعض ممالک مثلاً امریکہ میں صدر کو حکومت کے اعلیٰ انتخابی و فوجی عہدہ داروں، عدلیہ کے ججوں کے تقرر کے لیے مقتضیٰ کی منظوری لینا پڑتی ہے۔ قومی بجٹ، صدر کا مینہ کاؤر پر طرآنہ تیار کرنا ہے اور مقتضیٰ اسے جوں کا توں یا ترمیم کے ساتھ منظور کرتی ہے۔ ایسے موقعوں پر مقتضیٰ صدر کی کارگزاری کو زیر بحث لا سکتی اور اسے من مانی کرنے سے روک سکتی ہے۔

۴۔ صدارتی طریقہ حکومت کو زیادہ تر ان ممالک نے اپنا یا ہے جہاں طریق حکومت وفاقی اور مقتضیٰ دو ایوانی ہے وہاں ایک سپریم کورٹ کا قائم کرنا ضروری ہوتا ہے۔ ایسی صورت میں حکومت کی تنظیم صدارتی طرز پر زیادہ اچھی کی جا سکتی ہے جس کی بنیاد تقریباً اختیارات کے اصول پر ہے۔ چون کہ صدر کے اختیارات وسیع ہوتے ہیں اس صورت میں وفاقی اصولی جن میں اختیارات کی منطقت واری تقسیم ہوتی ہے اور مقامی مفادات موجود ہوتے ہیں صدر کے اختیارات پر گرفت رکھتے ہیں۔

صدارتی طرز حکومت میں دستور کے اندر ایک مضبوط اور کارگزار حکومت قائم کی جا سکتی ہے اور ایک متحد اور طاقت ور عاملہ کا جو ملوک طرز کی خصوصیت ہے، فائدہ بھی اٹھایا جا سکتا ہے۔ مزید برآں اختلافات و سمجھوتہ کے جمہوری طریقہ کار کو صدر کی مضبوط اور مقبول قیادت کے تحت عمل میں لایا جاتا ہے۔

صدارتی حکومت کی کمزوریوں میں شمار ہوتا ہے صدر کی شخصی حکومت، اس کی حکومتی اور تقرر و سرپرستی کے اختیارات کے غلط استعمال کے امکانات اور غیر ذمہ داری کا۔ صدارتی حکومت آمریت (Dictatorship) کے مواقع فراہم کرتی ہے۔ اگر مقتضیٰ عاملہ یا عدالت تصادم کی ٹھان لیں تو دستور اور حکومتی کاروبار ٹھپ ہو کر رہ جائے۔

امریکہ سے ہٹ کر بہت سے لاطینی امریکی اور افریقی ممالک میں جہاں صدارتی حکومت قائم کی گئی ہے صدارتی اصولوں کو توڑ موڑ کر رکھ دیا گیا ہے

ہے۔ اس طرز حکومت کی ایک خرابی یہ ہے کہ سب اختیارات مرکز میں مجتمع ہو جانے سے دفتر شاہی کے اختیارات بڑھ جاتے ہیں۔ مرکز مقامی مسائل اور ضرورتوں سے لاپرواہ ہونے لگتا ہے۔ نظم و نسق میں مٹہریوں کی شرکت برائے نام رہ جاتی ہے۔

یہ طرز حکومت ان ملکوں کے لیے زیادہ موزوں ہے جن کا رقبہ بہت وسیع ہو، آبادی ہمہ جہت ہو اور منطقہ داری، جغرافیائی سماجی، تمدنی اور مذہبی اختلافات بہت زیادہ اور گہرے نہ ہوں۔

## وفاقی حکومت

وفاقی حکومت کی بنیاد امریکہ نے ڈالی ہے اگرچہ ان کے غلات جنگ آزادی لڑکر

۱۳ امریکی نوآبادیات نے ایک مرکزی و قومی حکومت کے قیام کا فیصلہ کیا اور ساتھ ہی ہر نوآبادی نے اپنی منطقہ داری (Regional) حکومت کو بھی چند امور میں داخل خود اختیاری دے دی۔ تاریخ میں اس طرز حکومت کا یہ پہلا تجربہ تھا۔ بعد میں دوسرے ممالک نے جن میں بعض ایشیائی و افریقی ممالک بھی شامل تھے اس طریقہ حکومت کو چند فائدوں کے مد نظر اپنایا۔ مشہور مصنف کے سی۔ ویمر (K. C. Wheare) کی رائے میں صرف چار ملکوں یعنی امریکہ، آسٹریلیا، کیناڈا اور سویٹزرلینڈ میں وفاقی طرز حکومت رائج ہے۔ لیکن مفہوم کو وسیع کر کے ہم کہہ سکتے ہیں کہ اس وقت دنیا میں تقریباً سولہ وفاقی یا نیم وفاقی طرز کی حکومتیں پائی جاتی ہیں۔

وفاقی حکومت کی خاص خصوصیت یہ ہے کہ پورے ملک کے جغرافیائی حدود میں دو قسم کی حکومتیں ہوتی ہیں۔

۱۔ مرکزی یا قومی ۲۔ جغرافیائی قطعوں یا صوبہ یا ریاست کی حکومتیں۔ اس طرح حکومتی اختیارات کے امتیاز میں مرکزی اور صوبائی حکومتیں برابر کی شریک رہتی ہیں اور دونوں حکومتیں شہریوں پر بلا واسطہ تعزرت رکھتی ہیں۔

کے سی۔ ویمر اور ولیم مسڈکس (William Maddox) نے بتایا ہے کہ کن حالات میں وفاقی حکومت ناگزیر یا موزوں ترین ہوتی ہے۔ یہ جاننے سے قبل یہ یاد رکھنا ضروری ہے کہ وفاقی طرز کی حکومت بیشتر ان ممالک میں قائم کی گئی ہے جہاں چھوٹی مگر آزاد ملکیتیں رہی ہیں اور سب نے باہمی جمہوریت سے مشترکہ مرکزی حکومت قائم کر کے چند اہم اختیارات اس کے حوالے کیے ہیں۔ بیشتر ممالک نے وفاقی حکومت قائم کرنے سے قبل مشترکہ اعراض و مقاصد کی تشکیل کے لیے پہلے ایک تنظیم بنائی اور ایک مرکزی ادارہ یا کنفیڈریشن (Confederation) قائم کیا۔ کنفیڈریشن میں شریک ہونے والی حکومتیں آزاد تو رہیں مگر انھوں نے اس مرکزی ادارہ کو چند محدود مشترکہ مقاصد کی تشکیل کا اختیار دے دیا۔ آجے جہل کہ یہی کنفیڈریشن (Confederation) فیڈرل وفاقی حکومت میں تبدیل ہو گیا۔ مذکورہ بالا دونوں مصنفین نے آزاد، چھوٹی ملکوں کے ان

اور یہاں حقیقی اختیارات کے اجارہ دار یا قومی جٹا (Junta) یا عمران گٹ یا معاشی طور پر غرض حال اور طاقت ور اقلیت یا کثیر التعداد تنظیمیں (Mass Organisations) بن گئی ہیں

## وحدانی اور وفاقی حکومت

تقریباً اختیارات کے نظریہ کے مطابق حکومتی اختیارات کی تقسیم کام کی نوعیت کے لحاظ سے کی جاتی ہے۔ مگر اس سے پہلے کہ حکومتی اختیارات کی تقسیم جغرافیائی بنیادوں پر بھی کی گئی ہے۔ اول الذکر کے تحت ہم نے دو اشکال حکومت کا تجویز کیا۔ آخر الذکر کے تحت دو اور اشکال حکومت زیر بحث آتی ہیں۔ ایک وحدانی (Unitary) اور دوسرے وفاقی (Federal)۔

وحدانی حکومت میں پورے ملک کے جغرافیائی حدود کے لیے ایک ہی مرکزی یا قومی حکومت ہوتی ہے۔ سارے اختیارات اسی میں مرکز ہوتے ہیں۔ اگر نظم و نسق کی سہولت کے لیے ملک کو جغرافیائی منطوقوں (Regions) یا اکائیوں (Units) میں تقسیم بھی کیا جائے اور ہر منطقہ کے لیے ایک مقامی حکومت قائم کر کے چند حکومتی اختیارات اس کو تفویض کیے جائیں، تب بھی یہ مقامی حکومتیں یا اختیارات نہیں رکھتیں۔ وہ مرکزی حکومت کی قائم کردہ ہوتی ہیں اور ان کے اختیارات بھی کسی بالاتر دستور کے نہیں بلکہ مرکزی حکومت کے عطا کردہ ہوتے ہیں۔ وہ اپنی کارگزاری کے لیے مرکزی حکومت کے آگے ذمہ دار ہوتی ہیں۔

مقامی حکومتوں کے کارکن مرکزی حکومت کے ذریعہ نامزد ہوتے ہیں۔ ان کی ایجاد بھی مرکزی حکومت کے کرتی ہے اور مرکزی حکومت جب چاہے ان سے اختیارات واپس لے سکتی اور ان کو ختم کر سکتی ہے۔ مقامی حکومتیں صرف مقامی ضروریات کی مؤثر تشفی کے خیال سے اور قومی حکومت کا بوجھ ہلکا کرنے کے لیے قائم کی جاتی ہیں۔

اس طرز حکومت کی چند خصوصیات حسب ذیل ہیں :

۱۔ چونکہ نظم و نسق کے اختیارات مرکزی حکومت میں مجتمع رہتے ہیں اس لیے پورے ملک کے قوانین، ضوابط اور معیاروں میں یکسانیت (Uniformity) پائی جاتی ہے۔ اگر پورے ملک کے جغرافیائی تمدنی حالات اور طبعی واری یا گروہی مفادات میں اختلاف ہو تو مذکورہ یکسانیت و بال جان بن جاتی ہے۔ بہر کیف خلائی مملکت کے ارتقاء کا ایک نتیجہ یہ نکلا ہے کہ اختیارات کی مرکزیت میں اضافہ ہو گیا ہے۔ کیوں کہ یہ مان لیا گیا ہے کہ مرکزی حکومت شہریوں کے مشترکہ حقوق کی حفاظت اور بنیادی خدمات کی سربراہی زیادہ مؤثر طریقہ سے کر سکتی ہے۔ تجربہ سے ثابت ہوا ہے کہ بعض خاص نوعیت کے امور کی انجام دہی اگر مرکز کے پاس ہو تو اغراض میں کفایت کے علاوہ عام ملکی ترقی میں سرعت پیدا ہو جاتی ہے۔ جیسے طبی تحقیق، طبی امداد وغیرہ۔ بعض خصوصی کاروبار مرکزیت کے تحت ہی بہتر طریقہ سے سرانجام پاتے ہیں جیسے معاشی کاروبار اس کے نتیجہ میں یہ حیثیت جمعی نظم و نسق کی کارکردگی اور ضوابط کی پابندی بحال رہتی



حکومت کا تجربہ کیا ہے جو وفاقی طرز حکومت کو جنم دیتے ہیں وہ اس نتیجہ پر پہنچے کہ :

- ۱۔ وفاقی حکومت قائم کرنے کا ایک محرک چھوٹی مملکتوں کا فوجی نقطہ نظر سے احساس عدم تحفظ ہے۔ وہ ہمسایہ یا بڑی طاقتوں کے مقابلہ میں اور اپنی آزادی برقرار رکھنے کے لیے وفائی پر رضامند ہو جاتے ہیں۔
- ۲۔ چھوٹے ملک وفاقی اتحاد کے ذریعہ معاشی فائدے اور سہولتیں حاصل کر سکتے ہیں۔ تہذیبی، سماجی اور سیاسی ترقی کے لیے بھی اتحاد فائدہ مند نظر آتا ہے خصوصاً اس صورت میں جب کہ متحدہ ہونے والی مملکتوں یا آزاد اکائیوں کے سیاسی ادارے کم و بیش یکساں ہوں۔
- ۳۔ کبھی شعور (ارمز) انتشار (ارمز) یا نشان اتحاد کا محرک ہوتے ہیں۔

۴۔ جغرافیائی قربت بھی اتحاد کا دھچکا پیدا کر سکتی ہے۔ متحدہ ہونے والی مملکتوں کا ایک دوسرے سے جغرافیائی طور پر قریب ہونا ضروری ہے۔ ان سے قطع نظر ہر وفاقی حکومت کے پیچھے ایک عام محرک کام کرتا ہے۔ وہ ہے ہر متحدہ ہونے والی مملکت کا اپنے آزاد وجود کو قائم رکھنے ہوئے ایک بڑی مملکت اور مرکزی حکومت میں متحدہ ہو کر مکمل آزادی کے فائدے حاصل کرنے کی خواہش۔ اس پر متبادہ سیاسی و معاشی مضبوطی اور عزت کی آرزو جو ایک بڑی مملکت کا جزو بننے سے حاصل ہوتی ہے۔

مشاہدہ بتاتا ہے کہ چند مخصوص حالات میں وفاقی حکومت مؤثر طور پر کام کر سکتی ہے۔ مثلاً، اس وقت جب کہ باوجود جغرافیائی حالات، رقبہ، تہذیب و غیرہ کے تنوع کے ہر متحدہ ہونے والی اکائی وفاقی اتحاد کو کامیاب بنانے پر تلی ہوئی ہو۔ وفاقی حکومت کی مؤثر کارکردگی کے لیے ضروری ہے کہ متحدہ ہونے والے ملک میں گہرے نسلی، زبانی، مذہبی اور فوجی اختلافات نہ ہوں اور ان کے سماجی اور سیاسی اداروں میں یکسانیت پائی جائے اور خود یہ ادارے اپنے اندر جمہوریت اور آزاد حکومت کی خصوصیات رکھیں۔ یہ بھی ضروری ہے کہ کئی متحدہ مملکت (مرکزی حکومت) کے معاشی ذرائع اتنے ہوں اور یکساں عائد کرنے کے اختیارات (مرکز و صوبائی حکومتوں کے) اس نوعیت کے ہوں کہ مرکزی حکومت اور صوبائی حکومتیں دونوں ہی ان سے فائدہ اٹھا سکیں۔

اب ہم یہ دیکھیں گے کہ وفاقی حکومت کے اہم عناصر کیا ہیں :

- ۱۔ وفاقی مملکت کے لیے ایک تحریری دستور لازمی ہے، کیوں کہ وفاقی حکومت میں حکومتی اختیارات، مرکز اور صوبوں میں بانٹے جاتے ہیں۔ قومی لحاظ سے جو اختیارات اہم ہیں وہ مرکز کو دئے جاتے ہیں۔ جیسے دفاع، خارجی پالیسی، رسل و رسائل وغیرہ اور مقامی یا منطقہ لحاظ سے اہمیت رکھنے والے اختیارات صوبائی یا اسٹیٹ کی حکومت کو دئے جاتے ہیں مثلاً صحت عامہ، زراعت، تعلیم وغیرہ۔ ان اختیارات کی تقسیم عام طور پر تین طرح سے کی جاتی ہے۔

۱۔ بعض ملک میں دستور مرکز یا قومی حکومت کے اختیارات و صفات سے بیان کرتا ہے اور باقی اختیارات (Residual Powers) صوبہ یا

جزو کے حوالے کرتا ہے جیسا کہ امریکہ میں۔

۲۔ بعض ملک کے دستور، صوبائی حکومت کے اختیارات گنت دیتے ہیں اور باقی اختیارات مرکزی حکومت کے حوالے کرتے ہیں، جیسا کہ کناڈا میں۔

۳۔ دستور، مرکز اور صوبے دونوں کے اختیارات کی وضاحت کرتا ہے اور چند ایسے اختیارات کا بھی ذکر کرتا ہے جو مرکز و صوبوں میں مشترک ہوتے ہیں۔ ان کو مشترک اختیارات (Concurrent Powers) کہتے ہیں۔ یہ طریقہ ہندوستان کے دستور میں ملتا ہے۔ اگر ایسے مشترک امور کے بارے میں مرکز اور صوبہ یا اسٹیٹ دونوں قانون بنائیں اور دونوں کے قانون میں تضاد ہو تو مرکزی حکومت کے بنائے ہوئے قانون کو فوقیت دی جاتی ہے۔

تحریری دستور میں یہ صراحت اس لیے ضروری ہے کہ : صوبائی اور مرکزی حکومتیں جان لیں کہ ان کے اختیارات کے حدود کیا ہیں اور کوئی حکومت بھی دستور کے مقرر کیے ہوئے حدود کو نہ توڑے اور دونوں سطح کی حکومت میں تضاد نہ ہو۔

دستور کو بدلتے ہوئے حالات سے مطابقت پیدا کرنے کے لیے دستوری ترمیم میں مرکز اور اسٹیٹ یا صوبائی حکومتوں کو بھی مساوی اختیارات دئے جاتے ہیں مگر بعض مملکتوں میں مرکزی حکومت یا مرکزی تہذیب و تمدن کے زیادہ اختیارات حاصل ہوتے ہیں۔ اسی صورت میں صوبائی حکومتیں کمزور اور مرکزی حکومت طاقتور ہوتی ہے۔

دستور میں اختیارات کی صراحت کے باوجود بدلتے ہوئے حالات نئے مسائل پیدا کرتے ہیں۔ یہاں یہ سوال اٹھتا ہے کہ ایسی صورت میں کوئی حکومت نئے مسائل سے نمٹنے کے لیے مرکزی اور صوبائی اختیارات کی صراحت کے باوجود اپنے اختیارات سے تجاوز کرے اور دوسرے کے حدود میں دخل انداز ہو تو اس سے مرعہ تضاد کا موقع پیدا ہوتا ہے۔ ایسی صورت میں کون فیصلہ کرے اور کس طرح۔ اس لیے وفاقی حکومت کی تیسری اہم خصوصیت یہ ہے کہ مرکزی حکومت کا ایک ادارہ یعنی ملک کی اعلیٰ ترین عدالت کو دستوری ترجمانی کا حق حاصل ہو اور وہ دونوں سطح کی حکومتوں کو اپنے دائرہ عمل سے تجاوز نہ کرنے پر مجبور کر سکے اور عدالت کا فیصلہ آخری اور دونوں سطح کی حکومت پر لاگو ہو۔ اس طرح وفاقی طرز حکومت میں عدلیہ بہت اہم حصہ ادا کرتی ہے۔ اگرچہ امریکہ کے دستور میں عدالت یا سپریم کورٹ کے یہ اختیارات بیان نہیں کیے گئے ہیں مگر زمانہ گزرنے کے ساتھ ساتھ اور نئے مسائل سے نمٹنے کے لیے رفتہ رفتہ عدلیہ کو یہ اختیارات حاصل ہو گئے۔ سپریم کورٹ کے ایک حالیہ چھپ چھپ مارشل نے تو عدلیہ کے ان اختیارات اور اس حق کو صریح اور واضح طور پر بیان کر دیا ہے۔

چند ایشیائی و افریقی ملک نے بھی وفاقی طور کو اپنا لیا ہے، مگر ان ملکوں میں وفاقی حکومتوں کی کارگزاری ناقص رہی ہے۔ اس کے چند اسباب ہیں : (۱) ان ملک نے عوام کی مساوی ترقی اور پھر ترقی ہوئی محسوس کرنے کو آگے بڑھانے کے لیے معاشی منصوبہ بندی کو اختیار کیا ہے۔ ایسی صورت

حل طلب مثلاً حکومت کا مقصد 'سیاسی فرائض کی بنیادیں'، مملکت کے مقابلہ میں افراد کے حقوق' اقتدار اعلیٰ کی بنیاد' سیاسی آزادی کی ماہیت' سماجی انصاف وغیرہ۔ آج بھی موجودہ علوم اور رائے عامہ کی روشنی میں یہ سوال جواب طلب ہیں۔

اب ہم یہ دیکھنے کی کوشش کریں گے کہ مختلف ادوار کے با اثر اور نامندہ مفکروں نے ان سوالوں کا جواب کس طرح دینے کی کوشش کی۔

دور قدیم کے متعلق جب کہ مصر، عراق، ہندو اور چین کی تہذیبیں بروج پر تھیں، محضراً اتنا کہا جاسکتا ہے کہ عامۃ الناس پر اقتدار کی نوعیت اس کا جواز اور مقاصد واضح نہیں تھے۔ ۱۷۵۰ ق م کے قوانین ہمورابی: ۲۳۰۰ ق م میں مہری وزیر فٹ ہو لیب (Phahholep) کے

مرتب کردہ ایڈمانٹی ایس (Admontius) جو قلمی حدی ق م میں چند رجعت موربا کے مشہور وزیر کوٹلیا کی کتاب 'ارتھ شاستر'، نظم و نسق کے چند قواعد و فرماں ہی کے لیے چند مشوروں اور حکومت کے مطلق الصنان اقتدار سے متعلق چند مشاہدوں پر مشتمل ہیں۔ خاص سیاسی سوالات کو اس دور میں اٹھایا ہی نہیں گیا اور اسی وجہ سے اس دور میں خاص سیاسی فکر کے مانند ہیں کوئی چیز نہیں ملتی۔

علوم اور سیاسی فلسفہ کی داغ بیل ڈالنے کا سہرا قدیم یونانیوں کے سر ہے۔ چوتھی صدی قبل مسیح میں قدیم یونان کے تین مفکر سقراط، افلاطون و ارسطو اس ذہنی جست کے نامندہ ہیں جو قدیم یونانیوں بالخصوص ایجنس والوں کی خصوصیت تھی اور جس کے تحت اہل یونان نہ صرف اس عالم فطرت کو سمجھنا چاہتے تھے جس کا وہ جزو تھے بلکہ اس سماج کو بھی جس کے وہ رکن تھے۔ فطرت و سماج کے کیا مقاصد ہیں اور ان کی روشنی میں انسان کی زندگی کا کیا مقصد ہے ان مفکروں نے اس کا جواب دینے کی کوشش کی۔

افلاطون نے جس کا شمار دنیا کے عظیم سیاسی فلسفیوں میں ہوتا ہے اپنی کتاب جمہوری ریاست (ری پبلک) میں یونانی سیاست و جمہوریت پر کوئی تنقید کی ہے جس میں جذبات پسندی اور دوسری خرابیاں تھیں۔ افلاطون کے سیاسی فلسفہ کی بنیاد اس عقیدہ پر ہے کہ محدود انسانی تجربہ رست سے ماورا ایک اور دنیا بھی ہے جس میں اس عالم میں پائی جانے والی اشیاء کے جوہر یعنی اشیاء قائم بالذات پائے جاتے ہیں جو مکمل اور غیر زوال پذیر ہیں۔ سماج، انسان اور مملکت کی بھی مکمل شکلیں اس عالم خیال میں موجود ہیں اور جب تک سماج، مملکت اور قانون ان مکمل شکلوں سے مطابقت نہیں کرتے، ناقص اور زوال پذیر رہیں گے۔ ان اشکال کا علم خاص ذہنی صلاحیتیں رکھنے والوں کو حاصل ہوسکتا ہے۔ اگر یہ لوگ مملکت اور سماج پر اقتدار رکھیں اور حکمران ہوں تو سماج سدھر سکتا ہے اور مملکت عینی (ideal) بن سکتی ہے۔ ایسے عالموں کو وہ فلسفیوں کا نام دیتا ہے اور اقتدار انھیں سونپ کر سماج کے مسائل کا حل چاہتا ہے۔ اسی صورت میں مملکت اپنا یہ فرض ادا کر سکتی ہے کہ اچھی زندگی کو فروغ ہو اور اخلاق و اطوار سنور جائیں اس طرح وہ اس نتیجہ پر پہنچتا ہے کہ صحیح علم رکھنے والے فلسفی

میں یہ تاثر یہ ہے کہ مرکزی حکومتیں صوبائی حکومتوں کے دائرہ اقتدار میں دخل انداز ہوں تاکہ پورے ملک کے سیاسی و اقتصادی مسائل کو منصفانہ طور پر دیکھ کر لیے استعمال کیا جاسکے۔ (۲) دوسری وجہ یہ ہے کہ وفاقی حکومت پہلی پڑتی ہے۔ یہاں انتظام دو سطحوں پر کیا جاتا ہے۔ یہ کہنا ہوا نہ ہوگا کہ یہ طریقہ حکومت ایک طرح کا تعیش ہے۔ نشو و نما کے جلدی دور سے گزرنے والی قومیں اس کی استطاعت نہیں رکھتیں۔ (۳) تیسری وجہ یہ ہے کہ ایسے طرز کی حکومت میں نظم و نسق میں ماہر انتظامی عمل کی ضرورت ہوتی ہے اور ان ممالک کے پاس اس کی بھی کمی ہے۔ (۴) ایک اور وجہ یہ بھی ہے کہ مغربی وفاقی ممالک (خصوصاً امریکہ) یہ تصور رکھتے ہیں کہ 'وفاقی حکومت غیر وفاقی اجزاء کا غیر وفاقی اتحاد' ہے مگر جمہوری دور والے ممالک اس تصور کو بھی قبول نہیں کر سکتے کیوں کہ ان کا مقصد ایک نئی، متحدہ اور طاقتور قوم کو جنم دینا ہے۔

یہ بھی دیکھا گیا ہے کہ جن ممالک میں پارٹی بندی، مرکزیت کے اصولوں پر ہے وہاں وفاقی حکومت کو ثبات نہیں ہوتی۔ نئی آزاد ہونے والی افریقہ اور ایشیائی اقوام نے آزادی کے لیے جو جدوجہد کی اس میں مرکزیت کا اصول غالب رہا۔ چنانچہ امریکہ کی کامیاب وفاقی حکومت کی پارٹی بندی میں، ہم عدم مرکزیت کا اصول پاتے ہیں۔

کیونست ہمہ گیر حکومتوں کے وفاقی طرز حکومت کے بارے میں صرف اتنا کہہ دینا کافی ہے کہ وہاں مرکز اور صوبوں کے درمیان اختیارات کی تقسیم ایک بے جان رسم سے زیادہ وقعت نہیں رکھتی۔ کیوں کہ یہاں ایک ہی پارٹی دونوں سطحوں پر پورے اقتدار کی اجارہ دار بنی ہوتی ہے۔ اگرچہ دنیا کے کم ہی ممالک نے ایسی حکومت قائم کی، لیکن وفاقی طرز کی حکومت کی اہمیت سے انکار نہیں کیا جاسکتا۔ ہر حکومت کی عظیم جدید کے لیے مرکزیت و عدم مرکزیت کے اصولوں میں مطابقت و توازن پیدا کرنا وقت کی ایک اہم ضرورت بن گئی ہے۔

## سیاسی فکر کا ارتقاء

سیاسی فکر عام فلسفہ کا ایک جزو ہے کیوں کہ سیاسی قدیم زندگی کی عام قدروں ہی کا جزو ہوتی ہیں۔ ہر فکر پوری کائنات کے متعلق جو فلسفہ رکھتا ہے اس کے سیاسی پسپو کو اپنے احوال اور تاریخی حالات کے فریم میں پیش کرتا ہے۔ سیاسی فکر کا مرکزی مسئلہ ایک ہی رہا ہے یعنی انسانی زندگی کی بقا اور اس کی ماہیت (Quality) کو بچھڑانے کے لیے عامۃ الناس پر اقتدار (Public Power) کو کس حد تک وسیع یا محدود کیا جائے۔ اقتدار اور اس کے استعمال کے فقیری مقاصد کیا ہوں۔ پچھلے دور کی سیاسی فکر کا تعلق ان مسائل سے رہا ہے جو آج بھی اہم ہیں اور

عامۃ الناس سے متعلق اقتدار کو اخلاقی مقاصد کے لیے استعمال کر سکتے ہیں۔  
 برصغیر ہونے والی عمر کے ساتھ افلاطون کے دل و دماغ سے خیالی دنیا کا  
 علم زائل ہوتا گیا اور وہ اس نتیجہ پر پہنچا کہ علم مطبق رکھنے والے فلسفی ناپاب  
 ہیں؛ لہذا عامۃ الناس سے متعلق امور کی پابجالی کے لیے قانون کی حکومت  
 کے تصور اُت پیش کرتا ہے، کیوں کہ قانون اس کے نزدیک نسل انسانی کے  
 بڑھتے ہوئے علم و معلومات و عقل کا نمائندہ ہے۔ اگرچہ علم سیاست ایک فلسفی  
 علم ہے۔ یہ خیالات اس نے اپنی دوسری کتاب ”مدبر“ (Statesman)  
 میں پیش کیے ہیں۔

اپنی تیسری کتاب ”قوانین“ (Laws) میں وہ اس خیال کو  
 زیادہ واضح طور پر پیش کرتا ہے اور مملکت کا مقصد اچھی زندگی اور سماجی  
 ہم آہنگی کو قرار دیتے ہوئے قانون کی حکومت کو اس مقصد کے لیے لازمی  
 سمجھتا ہے۔

افلاطون کا شاگرد اور یونانی سیاسی فکر کا دوسرا بے تاج بادشاہ  
 ارسطو بھی قانون کی حکومت کے تحت ایک ہم آہنگ معاشرہ قائم کرنے کا  
 آرزو مند ہے اور سیاسی ہم آہنگی کو سیاست کا انتہائی مقصد سمجھتا ہے۔  
 اس کی سیاسی فکر سائنس اور فلسفہ کا امتزاج ہے۔ ارسطو کا کہنا ہے کہ پورے  
 عالم فطرت کا ایک مقصد ہے۔ مملکت کا مقصد اچھی زندگی کو فروغ دینا ہے  
 جو قانون کی حکومت کے تحت حاصل کیا جاسکتا ہے۔ قانون کی حکومت  
 فلسفیوں کی حکومت سے بہتر ہے کیوں کہ اچھے انسان بھی جذبات کی رو میں  
 بہہ سکتے ہیں اور انسان کے اندر کی حیوانیت کے عنصر کو بہر حال نظر انداز  
 نہیں کیا جاسکتا۔

دستوری تشریح کرتے ہوئے ارسطو مختلف اشکال حکومت جیسے جبریت  
 جمہوریت اور چند سری حکومتوں کا تجزیہ اور ان پر تنقید کرتا ہے۔ ارسطو  
 طبیعت کی حکومت کو وہ سب سے بہتر سمجھتا ہے جو اعتدال کے اصول کی  
 ناسندگی کرتی ہے۔

ایک سائنس دان کی حیثیت سے ارسطو نے اس طریقہ کار کا بھی گہرا  
 تجزیہ کیا ہے جو حکومتیں اختیار کرتی ہیں۔ انقلاب کے وجوہات اور انھیں  
 روکنے کی تدبیریں بھی بتائی ہیں

ارسطو کی موت کے بعد تھوٹے ہی عرصہ میں یونانی شہری مملکتیں سکندر اعظم  
 کی شہنشاہیت کا جزو بن گئیں اور افلاطون و ارسطو کا سیاسی فلسفہ جو شہری  
 مملکت کی زندگی کو حاصل زندگی سمجھتا تھا اس زمانہ کے تقاضوں کے لیے بے کار  
 ہو گیا۔ اب ایک ایسے فلسفہ کی ضرورت تھی جس کے تحت فرائض و وجود کے  
 اندر خود ملکیت حاصل کر کے اور اپنی شخصیت کی تکمیل کر سکے۔ اس ضرورت  
 کو پورا کرتے کے لیے یونانیوں میں فلسفہ کے بین ملا تپ فکر ابھرے جن میں  
 سیاسی فکر کے لیے سب سے اہم رواقی (Stoic) فلسفہ ہے۔  
 رواقیوں نے انفرادی حوصلہ فانی مساوات اور فرائض کا ایک فلسفہ پیش  
 کیا اور انسانی فرائض کو فطری قانون کی مطابقت کے ماضی قرار دیا جس فطری  
 قانون سے مطابقت کرنا مملکت و حکومت کا فرض بھی سمجھائی۔ اس فلسفہ  
 کا بہترین نمائندہ رومن شہنشاہ مارکس آریلیس (Marcus Aurelius)

ہے۔

رومی ابھرتی ہوئی شہنشاہیت نے جو نئے مسائل پیدا کیے انھیں  
 رومن حکمرانوں نے تجربہ اور عملی استدلال کے ذریعہ حل کرنے کی کوشش کی۔  
 رومن ماہرین قانون نے روائی خیالات کے ان حکمرانوں کو قانون کا جزو  
 بنادیا جو حقائق سے مطابقت کر سکتے تھے اور فطری طور پر بھی قانون کا حوالہ  
 اور مملکت کا مقصد پیش کر سکتے تھے۔

رومن مفکر سسرو (Cicero) نے شہنشاہیت کے اس دور  
 میں اس عالمگیر انسانی برادری کو جو وجود میں آچکی تھی۔ قانون فطرت کے  
 تابع کر کے مملکت کے اقتدار کا حوالہ سمجھانے کی کوشش کی۔ اس کے یہ  
 خیالات رواقی فلسفہ حیات ہی کی آواز باز گشت ہیں۔ اس نے جمہوریت  
 کی خوبیوں کو سراہے ہوئے مملکت و سماج کو اخلاقی بنیادوں پر کھڑا کرنے  
 کی کوشش کی۔

ایک اور رومن مفکر سینیکا نے فلسفہ رواقیت کے ہم تصور ثنائیت کو  
 اور واضح طور پر پیش کیا اور اس طرح رواقیت کو ایک نیا محور فراہم کیا۔ فو  
 کو بہک وقت عالمگیر انسانی برادری کا رکن اور ایک مملکت کا شہری قرار  
 دیتے ہوئے اس کے اولین حیثیت کے فرائض کو مؤخر الذکر حیثیت کے  
 فرائض سے بالاتر قرار دیا۔

فصاحت کے فروغ نے یورپی سماج و تہذیب میں ایک نیا انقلاب  
 پیدا کیا۔ عیسائیت کی دلچسپی روحانی نجات سے نفی اور عیسائی مصنفین کے  
 خیالات قانون و حکومت کے بارے میں ’رواقیت‘ سسرو اور سینیکا سے  
 مختلف نہیں تھے۔ ان کے فلسفہ حیات میں انسانی فطرت کی ثنائیت  
 (Dualism) کو مان لیا گیا ہے انسان کی فطرت کا ایک رخ  
 اس کے اندر کی روحانیت اور خدا کی ذات سے رشتہ تھا اور دوسرا رخ  
 جسمانی ضروریات تھیں۔ ایک کو کلیسا، دوسری کو مملکت پورا کرتی تھی۔  
 روحانیت کے جسم سے بالاتر ہونے کے باعث کلیسا کے فرائض مملکت سے  
 زیادہ اہم تھے اور کلیسا مملکت سے آزاد تھا۔ اس طرح عیسائیت نے کلیسا  
 اور مملکت کے تعلقات کا ایک نیا مسئلہ کھڑا کیا۔ یہ مسئلہ کلاسیکی فکر کے  
 مقابلہ میں بالکل نیا تھا۔ اس کی اہمیت یہ تھی کہ اپنے ضمیر کی آواز کو جو حقیقت  
 خدا کی طرف راغب کر سکتی آواز نفی مملکت کے دائرہ اقتدار سے باہر  
 کر دیا۔ اگر ایسا نہ ہوتا تو یورپ کی سیاسی فکر میں انفرادی آزادی کے حقیقت  
 نے جو اہم حصہ ادا کیا ہے وہ صحت نہ ہوتا۔

کلیسا کے فکر کا ایک اہم سینٹر آگسٹین (۳۵۴ء۔ ۴۳۰ء) اس  
 ثنائیت کی عکاسی کرتا ہے جو مملکت و کلیسا کے دو علیحدہ اداروں کی شکل میں  
 ابھرنے کا منطقی نتیجہ تھی۔ مملکت و کلیسا کی باہمی کش مکش سینٹر آگسٹین  
 کے نزدیک مادہ و روح کی کش مکش کا پرتو ہے اور یہ انسان کے زوال اور پہلے  
 گناہ کا نتیجہ ہے۔ دنیاوی مملکتیں ختم ہو جانے والی ہیں اور خدا کی مملکت ہمیشہ  
 رہنے والی ہے۔ تاریخ عالم میں قوموں کے عروج و زوال کی داستان اس مقرر  
 کیے ہوئے اختتام کی طرف جانے کا ذریعہ ہے۔

قرن وسطی کی سیاسی فکر کا مرکزی نقطہ رہا ہے کہ حکمران کے اقتدار کا

جائزہ لینے کے بعد یہ نتیجہ اخذ کیا کہ سیاست جبر بقاد کا دوسرا نام ہے ؛ اقتدار کو برقرار رکھنے کے لیے دھوکہ، ظلم، جھوٹ سب کچھ لوہا ہے۔ اس صدی میں اصلاحی (پراسٹنٹ) تحریک نے جو مذہبی دنیا میں ضمیر کی آزادی کی آواز تھی سیاسی فکر کو ایک نیا مادہ دیا۔ نئی تحریک کے بانی کو حق نے اپنی تحریک میں مزاج اور انتہا پسندی کے برعکس ہوئے رحمانات کو روکنے کے لیے قومی بادشاہوں کے ہاتھ مضبوط کیے۔ فرانسیسی مفکر جس بوداں نے اپنے مشہور نظریہ اقتدار اعلیٰ کے ذریعہ یہی مقصد حاصل کرنا چاہا۔

سولہویں صدی میں قومی بادشاہوں کی مطلق العنانیت سے خلافت آواز اٹھانے والوں میں ایک طرف تو بعض یورپی مابرتانوں آنسو ایس (Althusius) اور دوسری طرف مختلف پراسٹنٹ فرقوں کے لیڈر ٹامس (Knox) اور کالون (Colvin) وغیرہ مشہور ہیں۔

مذہبی آزادی کی مانگ کا سیاسی آزادی کی مانگ میں تبدیل ہونا تاریخی واقعات کی موڑ کا منطقی نتیجہ تھا۔ چنانچہ پرفسیناے واسٹرلالی نظریہ نظر سے مطلق العنانیت کے مقابلہ میں انفرادی آزادی کی حمایت میں مفکروں نے کی، مثلاً اسپینوزا (Spinoza) اور بیوفنڈرٹ (Pufendorf) نے اس مقصد کے لیے چار نقطہ بے استعمال کیے : (۱) نظریہ معاہدہ معاشری (۲) فطری حقوق (۳) انقلاب کا حق اور (۴) عمومی اقتدار اعلیٰ کا نظریہ۔ انجینئر مفکر ملٹن (Milton) کو آزادی منکر و روح سے دلچسپی تھی اور لاک کو انفرادی آزادی اور ملکیت سے۔ اس نے آزادی و ملکیت کو فطری حقوق قرار دے کر حکومت کے اقتدار پر تحدید قائم کرنے کی کوشش کی اور قانون کی حکومت کا نظریہ پیش کیا۔ ملکیت کے اقتدار کا مدار ارضیت عامہ (معاہدہ معاشری) کو قرار دے کر اکثریت کی حکومت کی تائید کی۔ لاک کے یہ خیالات فلسفہ حریت پسندی (Liberalism) کی بنیاد ہیں۔ اسے حریت پسندی کا محقق اول سمجھا جاتا ہے

سترہویں صدی کا ایک اور اہم مفکر ہابس نے جس نے ملوکیت کی تائید میں قلم اٹھایا۔ پارلیمنٹ اور تاج کے مابین بالادستی کے لیے جو رستہ کشی شروع ہوئی اور جس کا نتیجہ انگلستان میں خانہ جنگی کی شکل میں ظاہر ہوا۔ اس سے گھبرا کر ہابس نے نظریہ مضبوط اور استقام کو اعلیٰ ترین سیاسی مقصد قرار دیا۔ ہابس نے اپنے ہم عصر دور کی ریاضی طبیعیات و نفسیات کی نئی تحقیقات پر اپنی سیاسی فکر کی بنیاد رکھی۔ اس کا یقان تھا کہ زندگی کا بنیادی طبیعی قانون حرکت ہے اور انسان کی سب جہتوں اور حرکات میں غالب جہت و حرک خوف ہے۔ انسان میں جبر بقا، تحفظ و جہاد کی خواہشوں کی بنیاد پر ہابس نے ایسے علم سیاست کی بنیاد ڈالی جہاں جو ان حرکات کی عکاسی کرے۔ بقاد و تحفظ کی خواہش خود غرض انسانوں کو آپس میں معاہدہ کر کے مملکت بنانے اور مقتدر اعلیٰ کو قائم کرنے پر مجبور کرتی ہے اور مقتدر اعلیٰ کے حکم کی متابعت امن و امان اور تحفظ و بقاد کو ممکن بناتی ہے۔ قانون فطرت صرف بقاد کی خواہش اور اس کے حصول کی تدبیروں کا نام ہے۔ اس طرح ہابس نے دور دروٹی کے قانون فطرت کے اخلاقی پہلو کو رد

جو قانون کے مطابق حکومت کرنا ہے اور قانون فطرت جو صوب کے لیے یکساں ہے اور جس کا انحصار خدا کی استدلال اور جہت انسان پر ہے، حکومت و فطرت کے اختیارات کو محدود کر کے ہے۔ جابر حاکم قانون کو شکر دیتا ہے اس لیے اس کی حکومت کا کوئی جواز نہیں۔ حکومت صرف اقتدار کی موتی و این ہے۔ مغرب کے تصورات آزادی کے لیے یہ نظریہ بنیادی اہمیت رکھتا ہے۔

سینٹ تھامس اکیوناس (St. Thomas Aquinas)

کا دور یورپ کے قرون وسطیٰ کی تہذیب کے عروج کا زمانہ تھا۔ وہ خود اکثر کلیسا میں سے تھا۔ اس کے زمانے تک ارسطوی تعلیمات کلیسا کے بیچ جلی تھیں۔ اس کا سیاسی فلسفہ پورے کامیات نظام کو مابعد الطبیعیاتی تصورات کے ذریعہ سمجھانے کی کوشش کا ایک جزو ہے۔ اکیوناس نے اپنی کتاب (Summa Theologica) میں عالم وجود سے متعلق تمام اہم سوالات کا جواب دینے کی کوشش کی ہے جن میں سیاسی فلسفہ بھی شامل ہے۔ اس نے مقاصد حیات سے متعلق یونانی تصورات اور عیسائی تصورات کو ایک دوسرے میں سودنے کی کوشش کی۔ الہام کو طری اعلیٰ ترین شکل بنا کر ارسطو کے ملکیت کی مابہیت و مقاصد کے متعلق عقلی استدلال کو کلیسا کی فکر کا اہم جزو بنادیا۔ انسان کو سماجی حیوان مانتے ہوئے اس کا مقصد حیات دنیاوی مسرت اور نعمات ابدی کو قرار دیا، جس کے حاصل کرنے کے لیے ایک طرف مملکت و قانون اور دوسری طرف کلیسا ضروری ہیں۔ قانون کی چار قسموں (الوہی، فطری، انسانی، الہامی) میں بانٹ کر مملکت کو قانون فطرت کے تابع قرار دیا۔ اس کے مطابق عیسائی مملکت ہی ابدی نعمت کے اعلیٰ ترین مقصد کے حصول کے لیے انسانوں کو تیار کر سکتی ہے سینٹ تھامس نے فرما دیا کہ قانون الہی و قانون فطرت کا تابع کر کے دستور حکومت یا محدود حکومت کے تصور کو جنم دیا۔

سینٹ تھامس کے مقابلہ میں دور دروٹی کے ایک مشہور مفکر دانٹے نے بادشاہوں کے اقتدار کی ربانی بنیادوں سے عالمی اقتدار اور سلطنت کا جواز اخذ کیا۔ جس طرح کلیسا نے پاپائے اعظم کے مذہبی اقتدار کی وجہ کے طور پر نظریہ ثنیت (Duality) کا استعمال کیا تھا اسی طرح دانٹے نے اس نظریہ کو شہنشاہ کے اقتدار کی ضرورت و اہمیت ثابت کرنے کے لیے استعمال کیا۔

قرون وسطیٰ کے اختتام کے بعد غلبہ الہی یا Divine Right کا نظریہ قومی بادشاہوں کے اقتدار کو جائز قرار دینے کے لیے استعمال کیا گیا۔ سیاسی فکر کی تاریخ میں اس نظریہ کی اہمیت یہ ہے کہ اس نے اجتماعی زندگی پر مذہبی اداروں کے اثرات کو کم کر کے انسان ذہن کو آزاد کیا مگر ساتھ ہی مطلق العنانیت و جبریت کو جنم دیا۔

سولہویں صدی میں نشاۃ ثانیہ کی تحریک نے جس میں سیاسی مفکر کو سب سے زیادہ متاثر کیا وہ اطالوی مفکر مکیاویلی ہے۔ اس نے سیاست و مذہب کے بندھن کو توڑ دیا اور سیاسی مسائل پر بالکلیہ غیر مذہبی نقطہ نظر سے بحث کی۔ اس نے اعلیٰ میں اپنے اطراف و اکنات کے سیاسی حالات کا

کردیا اور قانون کا ماحضہ مقتدر اعلیٰ کو نظر آیا۔

اگرچہ سترھویں صدی کا سیاسی ادب نرالی مسائل سے ہی تعلق رکھتا ہے مگر ہابس کی طرح داندزدی مفکر اسپینوزا (Spinoza) نے بھی خاص سائنٹیفک طریقے سے سیاسی مسائل پر غور کرنے اور علم سیاست کو سمجھنے اور سمجھانے کی کوشش کی اور ضرورت و افادیت کے مندر نظر سیاسی اقتدار کو جائز ٹھہرایا۔ ایسی فوجی فرد کی ذہنی و جسمانی نشوونما کو مقصد اولیٰ قرار دے کر انسانیت پسند (Humanistic) فلسفہ کی غائی تہذیبی کرتا ہے۔

پیونڈرف (Pufendorf) قانون بین الاقوام کا معنی اول ہے۔ اس کے بعد سترھویں صدی میں گروٹس نے اس قانون کی تمدن میں اہم کردار ادا کیا۔

مانٹسکو کا نام خاص طور سے تفریق اختیارات کے نظریہ کی بنا پر ہے۔ اسی نے پہلی مرتبہ علمی طریقہ سے سیاسیات میں سماجی قوتوں، محرکات اور تعامل پر روشنی ڈالی۔

اٹھارھویں صدی کے فرانسیسی مفکر روسو کی آواز جمہوری آواز ہے۔ غرض مذہبی نقطہ نظر سے اس نے عام انسانوں کی مساوات و حقوق کو محفوظ کرنے کے لیے نظریہ معاہدہ معاشرتی کا استعمال کیا اور اپنے نظریہ شیشہ عامہ کے ذریعہ عوام کے لیے سیاسی حقوق اور حکومت کے اقتدار میں شرکت کو ممکن قرار دیا۔ اس سے عوام کے برہمٹے ہوئے سیاسی شعور کے جذبہ کو تقویت پہنچی اور اس کا عمل نتیجہ انقلاب فرانس کی شکل میں برآمد ہوا۔

انیسویں صدی کی اہم سیاسی تحریکوں میں نظریہ افادہ پسندی (Utilitarianism) ایک اہم تحریک ہے۔ اس کے ماننے والے یہ سمجھتے ہیں کہ استدلال اور قانون کے ذریعہ انسانی مسرت کے مقصد کو حاصل کیا جاسکتا ہے۔ اس کے بانی انگریز مفکر جرمی بینٹھم (Jeremy Bentham) نے سماجی جمہوریت اور قانون فطرت کے روایتی نظریوں کو رد کر دیا اور حکومت کا جواز اور قانون کا مقصد فرد کے لیے حصول مسرت کو قرار دیا۔

نظریہ افادیت کی مادہ پرستی پر مشتمل چرچانے کی کوشش جان اسٹیوٹ مل نے کی اور تہذیب کی ترقی کے لیے دماغی صلاحیتوں کی نشوونما پر زور دیا جو تھامس ہابس کی آزادی حاصل ہونے پر منحصر ہے۔ اس طرح 'مل' فکر و خیال اور اظہار رائے کے حقوق کا سب سے اہم حمایتی ہے۔ عام انسانوں کے لیے ان حقوق کو ماننے ہوئے بھی وہ چند افرادی خاص صلاحیتوں کی نشوونما کے لیے انھیں ایک طرف حکومت و اکثریت کی اور دوسری طرف سماج کی دست اندازی سے بچانا چاہتا ہے۔ نیا بین حکومت اس کے نزدیک اس مقصد کا واحد حل ہے۔ فرانسیسی مفکر دی تاوکویل (De Tocqueville) کا بھی تقریباً یہی موقف ہے۔

انگریز مفکر ٹی۔ ایچ گرین (T.H. Green) نے نظریہ حریت پسندی کو قبول کرتے ہوئے حکومت کی ذمہ داریوں میں فلاحی خزانہ کا اضافہ کیا۔

اٹھارھویں صدی میں فرانسیسی انقلاب نے قدیم سماجی ڈھانچہ کو زیر و زبر کر دیا اور جمہوری اقتدار اور جمہوری اقتدار اعلیٰ کے تصور رات کو جنم دیا۔ اس وقت سے جمہوریت بطور ایک نصب العین اور طرز زندگی کے عالمی فکر کا ایک جزو بن گئی۔ امریکی انقلاب و آزادی کے سربراہ جان ایڈمز اور ٹامس جیفرسن نے قانون کی حکومت، 'ذمہ دار حکومت'، مملکت کے حقوق، مذہبی رواداری، پرسوں اور صحافتی و صنعتی کاروبار میں فرد کی آزادی کے تصور رات کو پیش کیا۔ انیسویں صدی میں جمہوری تصورات کی مزاح کا زمانہ ہے جمہوریت کی استدلالی تائید کرنے والوں میں فرانسیسی مفکر جیس برانس (۱۸۳۸ - ۱۹۲۲) نے لارنس کوڈل (۱۸۵۸ - ۱۹۴۳) اور اے ڈی ڈائس (۱۸۳۵ - ۱۹۲۲) بہت مشہور ہیں۔

بیسویں صدی کے ابتدائی نصف میں جمہوریت کی تائید میں کھنے والوں میں ہنری، اے ڈیاس، جارجس ای میریم، اے ڈی لنڈے کے نام نمایاں ہیں۔ اس دور میں جمہوریت پر تنقید کرنے والے بھی بہت اٹھے جو یا تو سماجی ڈارونیت (Social Darwinism) کے پیروکار تھے یا فریڈرک نیٹش کی مانند ہیرو وورسپر (Hero Worshiper) تھے یا جدید لوگوں کی حکومت (Elite) کے حامی یا ماہر حیاتیات تھے۔ ایسے شعبے والوں میں چند اہم مصنف ولیم میک ڈوگل (۱۸۴۱ - ۱۹۳۸) (۶) گرامس (۱۸۵۸ - ۱۹۳۲) اور اولرک پھین (۱۸۹۹ - ۶) ہیں۔

مغرب میں حریت پسند سیاسی فکر کا ارتقاء تو ہو ہی رہا تھا اس کے علاوہ حکومت کے اقتدار کی برہمٹ ہوئی مرکزیت کے خلاف چند مزاحیوں اور انتہا پسند عینیت پسندوں نے آواز اٹھائی جس میں ولیمیم گاڈون (William Godwin) رابرٹ اوڈن (Robert Owen) اور پروڈون (Proudhon) مشہور ہیں۔

یہ لوگ مزاح پسند سمجھے جاتے ہیں اور تعلیم اور معاشی نظام میں تبدیلی کے ذریعے ایک ایسے سماج کی تشکیل چاہتے ہیں جس میں روایتی حکومت نظر نہیں آتی۔ سینٹ سائمن (Saint Simon) ایک ایسے سماج کا تصور پیش کرتا ہے جس میں معاشی نظام کے سربراہ، نظام حکومت چلاتے ہیں اور صنعتی انقلاب کے رخ کو کمزور و غریب افرادی فلاح و بہبود کی طرف پھیر دیا جاتا ہے۔

مملکت کے تعلق سے عینیت پسندی (Idealism) ایک اہم سیاسی نظریہ رہا ہے جس کا سب سے بڑا نامزدہ جرجس منسٹر، ہیگل (G.W. Hegel) ہے۔ ہیگل نے پوری کائنات کی حقیقت کو غور و فکر اور ادراک سے سمجھانے کی کوشش کی۔ اس کا بنیادی عقیدہ ارتقاء ہے جو مادی یا میکائیلی سلسلہ نہیں بلکہ ایک ذہنی و روحانی قانون ہے۔ عین (Idea) اپنے مادی ماحول کو ایک اعلیٰ ترین مقصد یا عین تصور کو حاصل کرنے کے لیے بتدریج ترقی دیتا رہتا ہے۔ سیاسی دنیا کے مظاہر اسی عین مقصد کے حصول کے لیے وجود میں آتے ہیں۔ اس طرح مادی و واقعات اور سماج کے سب ادارے عین (Idea) کے شعوری منزل کی طرف سفر

لوگوں کے ہاتھوں میں جمع ہوتا جاتا ہے۔ اس طرح اجارہ دارانہ سرمایہ داری شروع ہو جاتی ہے۔ مزدور طبقہ میں آہستہ آہستہ اپنے استحصال کا احساس پیدا ہوتا ہے۔ وہ اپنے آپ کو منظم کرتے ہیں۔ مزدور اور سرمایہ داروں میں کشمکش شروع ہو جاتی ہے۔ جسے وہ طبقہ داری کشمکش (Class War) کا نام دیتا ہے۔ مارکس نے پیش گوئی کی کہ یہ طبقہ داری کشمکش تب ختم ہوگی جب پروتار طبقہ انقلاب کے ذریعہ اقتدار اپنے ہاتھ میں لے لے گا اور اشتراکی اصولوں کو سماج میں جاری کر دے گا۔ چونکہ معاشی لحاظ سے بہتر طبقہ مملکت کو اپنے مفادات کے حاصل کرنے کے لیے استعمال کرتا رہا ہے۔ اس لیے اشتراکیت کے نفاذ کے بعد یہ طبقہ داری کشمکش ختم ہو جائے گی۔ مملکت کی ضرورت ہی نہ رہے گی اور ایک غیر طبقاتی اور غیر سیاسی سماج ظہور میں آئے گا۔

۱۹۱۷ء کے روسی انقلاب کی رہنمائی لینن (۱۸۷۰-۱۹۲۴ء) نے کی تھی۔ اس نے سرمایہ داری کو ختم کرنے کے لیے پروتار انقلاب کو ضروری بتایا۔ جس کی قیادت کے لیے ایک قلیل القعد اور پروتاری جماعت کی ضرورت ہے جو انقلاب کے ہر اول دستہ کا کام دے گی۔ یہ ایک منظم سیاسی پارٹی رہے گی، جو انقلاب کے بعد عبوری دور میں اقتدار اپنے ہاتھ میں لے کر اشتراکی اصولوں کو نافذ کرے گی، اس لیے کہ اس کے اراکین میں طبقہ داری شعور اور سیاسی بیداری زیادہ ہوگی۔

لینن نے روس میں انقلاب کو جہاں مارکس کے معیار کے مطابق سرمایہ داری اپنی انتہا کو نہیں پہنچی تھی اور انقلاب کی شرائط پوری نہیں ہوئی تھیں، بجا بجا نامت کرنے کے لیے یہ بھی بتایا کہ حالات کی مناسبت سے پروتار سرمایہ دارانہ کے مرحلہ کو چھوڑا جاسکتا ہے۔ اس نے عالمگیر انقلاب کو بھی ناگزیر بتایا اور مارکس کی نظریہ استعماریت (Imperialism) کا اضافہ کیا۔ اس نے بتایا کہ سرمایہ داری معیشت مختلف دوروں سے گزرتی ہے۔ صنعتی ترقی کے ساتھ ساتھ پیداوار کی دولت کا اجارہ بیک اور ایسے ہی اداروں کے ہاتھ میں چلا جاتا ہے۔ اس سے مالی سرمایہ داری (Finance Capitalism) کو منسوخ ہو جاتا ہے۔ قومی سرمایہ کو برآمد کرنے کی غرض سے بین الاقوامی سرمایہ دارانہ اجارہ فروغ پاتا ہے اور غیر ترقی یافتہ ممالک کی معیشت کو سرمایہ دارانہ اپنے مفاد کے لیے کنٹرول کرنا چاہتے ہیں اور ان ملکوں میں سرمایہ لگانے کے لیے اپنے ملک کی حکومتوں کی تائید چاہتے ہیں۔ یہ کیفیت پوری شاہنشاہیت اور نوآبادیاتیوں کی کشمکش کا روپ اختیار کرتی ہے۔ لینن (Lenin) اسے سرمایہ داری کا آخری دور سمجھتا ہے۔

لینن کا جانشین اسٹالن ایک ملک میں انقلاب کی کامیابی کے لیے عالمی انقلاب ضروری نہیں سمجھتا تھا۔ وہ جمہوریت ایک اشتراکی ملک کے روس کی سیاست و معیشت کو مضبوط کرنا چاہتا تھا۔ عالمی کمیونسٹ تحریک کو تقویت پہنچے۔ اس نے "اشتراکیت ایک ملک میں" کا نظریہ پیش کیا۔ اسٹالن کے جانشین خرووشچیف نے اس پر زور دیا کہ اشتراکیت کی منزل

کا فلسفہ اور یہ سطر جسہ لیساتی (Dialectic) طریق سے طے ہوتا ہے۔ اس طرح مکتبہ (Idea) ہی سب واقعات کا محرک ہے۔ ان کا استدلال جواز ہے اور ان کی منزل کا تعین کرتا ہے۔

صنعتی انقلاب میں ایک بے قید سرمایہ دارانہ معیشت و جہد میں آئی، صنعتی دنیا میں مسابقت شروع ہوئی۔ اسی زمانہ میں کارخانہ مزدوروں کی نزلوں حالی اور سرمایہ داروں کے ہاتھوں ان کے استحصال کو حواس طبیعتوں نے محسوس کر لیا تھا۔ اس کا اظہار اس فکر کی شکل میں ہوا جسے عام طور پر اشتراکیت (Socialism) کہا جاتا ہے۔ جس کا لب لباب یہ تھا کہ پیداوار کو تقسیم دولت کے ذریعہ نجی سرمایہ داروں کے ہاتھ سے لے کر پورے سماج کے حوالے کر دے جائیں چونکہ حکومت و قوم کے پاس منافع کا محرک نہ ہوگا۔ اس لیے مزدوروں اور کارخانوں میں کام کرنے والوں کو بہتر معاوضہ مل سکے گا۔ دولت کی مساویانہ تقسیم ممکن ہوگی اور مزدوروں کا استحصال ختم کیا جاسکے گا۔ اشتراکی تحریک کو ایک نیا موڑ دینے اور اسے سائنٹفک بنیادوں پر لکھ دینے کی کوشش مشہور جرمن مفکر کارل مارکس (Karl Marx) اور اس کے ساتھی فریڈرک انگلس (Fredrick Engels) نے کی۔ مارکس اشتہالی فلسفہ (Communism) و تحریک کا بانی و پیروں ہے۔ اس کی مشہور معروف کتاب "سرمایہ" (Capital) اشتہالی دنیا کے لیے انجیل کا درجہ رکھتی ہے۔

مارکس اور انگلس نے ہیگل کی مانند تاریخی واقعات کی مجموعیت (Totality) کو جہد لیاں طریق سے سمجھانے کی کوشش کی۔ اس کے نزدیک اجتماعی زندگی کا سفسر تفسیر (Thesis) رد تفسیر (Anti-Thesis) اور جابج تفسیر (Synthesis) کے طریقہ عمل سے طے ہوتا ہے۔ سماج کی اصل بنیاد اس کا اقتصادی نظام ہوتا ہے۔ مذہب، تہذیب، فلسفہ، فنون لطیفہ کی عمارت اس اقتصادی نظام پر قائم ہوتی ہے۔ ہر زمانے میں پیداوار کا ایک خاص طریقہ ہوتا ہے اور اس کے مطابق سماجی تعلقات قائم ہوتے ہیں۔ جب طریقہ پیداوار اور سماجی تعلقات میں ہم آہنگی نہیں رہتی تو تناؤ پیدا ہوتا ہے۔ اسی فکر سے نئے طریقہ پیداوار اور نئے سماج جنم لیتے ہیں۔ اس فکر اور کا نام انقلاب ہے۔ صنعتی پیداوار کی طریقوں اور سماجی تعلقات کا اختلاف مختلف طبقوں کی جنگ، اور کشمکش کی صورت میں ظاہر ہوتا ہے۔ کیوں کہ سماج کے تمام طبقہ معاشی نظام کے اجزاء ہوتے ہیں۔ اس طرح انسانی تاریخ طبقاتی جنگ کی کہانی ہے اور اسی لیے اس کا فلسفہ تاریخی بلایت کا فلسفہ کہلاتا ہے۔

مارکس سرمایہ دارانہ نظام کا تجزیہ کرتے ہوئے بتاتا ہے کہ صنعتی اشار کی قدر و قیمت کے تعین میں سرمایہ دار و مزدور دونوں کا حصہ ہوتا ہے۔ مگر سرمایہ دار کو اشاریہ لاگت سے بڑھ کر جو منافع ہوتا ہے جسے وہ قدر زائد (Surplus Value) کہتا ہے۔ خود لے لیتا ہے اور مزدور کو صرف قوت لایوت قائم رکھنے کی حد تک مزدوری دی جاتی ہے۔ اس کا نتیجہ یہ نکلتا ہے کہ مزدوروں کی حالت زار ہوتی جاتی ہے اور سرمایہ کم سے کم

مشہور ہیں۔ نظریہ (Syncretism) ہمیشہ کرنے والوں میں فرانسیسی مفکر جانز مارشل مشہور ہے۔ یہ بھی مملکت کی ضرورت کو رد کرتے ہوئے صنعتی سیلف گورنمنٹ کا نظریہ پیش کرتا ہے۔ معاشی فراغت انجام دینے والے گروہوں کو خود مختار اداروں کا درجہ دینا چاہتا ہے اور اس مقصد کے لیے اور سرمایہ داری نظام ختم کرنے کے لیے "عام ہڑتال" کی ضرورت کو پیش کرتا ہے۔

بیسویں صدی کی دوسری اور تیسری دہائیوں میں آئی اور جرمنی میں دو تحریکیں ابھریں۔ جنھیں فاشیت اور نازیت کا نام دیا جاتا ہے۔ دونوں نظریوں میں ملک اور قوم کو عظمت دی گئی ہے۔ انھیں مقصد مانا گیا ہے۔ اور فرد کو مملکت اور قوم میں ضم کرنے کو ضروری سمجھا گیا ہے۔ دونوں ہی انفرادیت پسندی، حریت پسندی اور جمہوریت کے خلاف ہیں۔ دونوں کے نزدیک فرد اور مملکت کے لیے جدوجہد اور کامیابی مقاصد اولیٰ ہیں۔ جنگ اور تشدد کو ضروری سمجھا گیا ہے۔ نازیت میں جرمن قوم کی برتری کا نظریہ پیش کیا گیا ہے۔

فلسفہ نازیت کے مہمار الفریڈ روزن برگ اور ہلر ہیں فاشیت کے نظریہ ساز گیسپ پرینز و لینی (Giuseppe Prezzolini) اور سولینی ہیں۔ سولینی نے فاشی اصولوں کی بنیاد پر آئی میں ایک کارپوریٹ (Corporate) اور سپر گورنر حکومت و تسلیم کی۔ فاشسٹ ڈکٹیٹریٹ میں افرادی برتقم کی آزادی سلب ہو جاتی ہے۔

سائنس کی مسرر وضعیت (Objectivity) سے متاثر ہو کر چند مفکروں نے سیاسی اداروں اور مسائل کا حقیقت پسندی اور تجربات کی بنیادوں پر جائزہ لینے کی کوشش کی۔ اس طرز فکر کا بانی آگسٹ کام (۱۸۹۸ - ۱۹۸۵) ہے۔ مگر بیسویں صدی میں اس مکتب خیال کو پیش کرنے والے اطالوی اور جرمن مفکر ہیں۔ اطالوی مفکر پریدو ویلفریڈو (Paredo Vilfredo) نے خواص کی گردوشہ (Circulation of Elites) کا نظریہ پیش کیا۔ موسکا گے تانوف (Mosca Gaetano) نے سماج میں بالادستی و اقتدار کے لیے حکومت کرنے والوں اور محکوموں میں مسلسل کش مکش کو ناگزیر بتایا۔

رابرٹو میشل (Roberto Michels) نے چند مری کے قانون آہن (Iron Law of Oligarchy) کا تصور پیش کیا۔ ان سب مفکروں نے مملکت کو اقلیت کی ایک تنظیم قرار دیا ہے۔

بیسویں صدی کا ایک اہم نظریہ سیاسی عملیت (Political Pragmatism) ہے اس نظریہ میں ہر ایسے تصور، خیال، ادارہ و فکر کو جو عمل نتائج کے لحاظ سے مفید ہو مان لیا جاتا ہے۔ بشرطیکہ وہ تجربے کے خلاف نہ ہو۔ انسان اور سماجی زندگی میں عقیدہ، تجربہ سے انکار کیا جاتا ہے۔ اس کو پیش کرنے والوں میں ایچسیر مینسکرٹیلر (F.C.S. Scheiller) امریکی مفکر ولیم جیمس (William James) اور جان ڈیوی (John Dewey) زیادہ اہم ہیں۔

تنگ پہنچنے کے لیے ایک ہی راستہ نہیں ہے اس نے بقا باہم (Co-Existence) کے اصول کو عملی جامہ پہنانے کی کوشش کی اور کہہ کر سراسر مایہ دار اور کیونسٹ مالک میں تضادم ضروری نہیں ہے۔

چینی اشتہال تحریک کے قائد ماؤزے تنگ نے مارکسیت، لینینیت کی تحریک کو چینی یا ایشیائی روپ دینے میں اہم ردول ادا کیا۔ ایشیائی و افریقی نوآبادیات میں بہترے قومی تحریکوں نے قومی آزادی اور مارکسیت کے نصب العینوں کو اپنایا۔ ماؤزے اشتہالیت کے حصول کے لیے ایک نئے انقلابی تکنیک کی ابتداء کی اور یہ تکنیک گوریلا جنگ کی تھی۔ چینی اشتہال تحریک شہروں میں کامیاب نہ ہو سکی تھی اس لیے چینی اشتہالیوں نے شہروں کے باہر دیہاتوں اور اطراف و اکناف میں اپنی تحریک کو منظم کیا اور فزفرضہ کسانوں کی تائید و پشت پناہی حاصل کر لی اور مسلسل گوریلا جنگ کے ذریعہ انھوں نے مختلف طبقات کو متحد کر کے قومی سطح پر کامیابی حاصل کی۔

ایک طرف لینن اور اس کے فاشین اشتہالیت کو بدلتے ہوئے حالات کے مطابق کرنے میں مصروف تھے دوسری طرف ایسے نظریہ ساز بھی تھے جنھوں نے ماسکس کے چند بنیادی عقیدوں کی کمزوریاں بتانے کی کوشش کی۔ یہ لوگ تحریک پسند (Revisionists) کہلاتے ہیں اور انھیں پسند اصلاحات کے ذریعہ اشتہالیت کے حصول کو ممکن بناتے ہیں اور انقلاب کو آخری ہتھیار سمجھتے ہیں۔ ایسے لکھنے والوں میں ایک مشہور نام برنشتائن (Bernstein) کا ہے۔ اشتہال کی معاشرہ کو قائم کرنے کی کوشش ماسکس اور اس کے پیروؤں سے ہٹ کر ایک اور گروہ نے بھی کی جو اس پسند اور جمہوری طریقوں سے اشتہالیت کے حصول کو سمجھتا ہے۔ اس گروہ میں فرڈیننڈ لاسال (Ferdinand Lassalle) بحیثیت مفکر نمایاں ہے۔ ایک اور گروہ عیسائی اشتہالیت پسندوں کا ہے۔ جو عیسائی مذہب کے اقتدار کے تحت اشتہالیت حاصل کرنا چاہتے ہیں۔

نیسیبائی اشتہال کی (Fabien Socialists) جمہوری طریقوں سے ملک کی معیشت کو قویا کر اشتہالیت قائم کرنا چاہتے ہیں۔ ان لوگوں میں جانز برنڈ شاہ اور لیچ جی۔ ویلز بہت مشہور ہیں۔ ایک اور گروہ انجینی اشتہالیت (Guils Socialist) کا ہے جس کے مشہور مفکر جی۔ ڈی۔ ایچ کول، ایچ۔ سی۔ ہاسن اور برنڈرسل ہیں۔ یہ گروہ اقتدار کی غیر مرکزیت کا قائل ہے اور مختلف فراغت کی انجام دہی کے لیے جس میں معیشت بھی شامل ہے۔ انجینئرز قائم کر کے مملکت کو ایک تال میل کا ادارہ (Co-ordinating agency) بنانا چاہتا ہے۔ ان میں سے چند جیسے کول، بارکر، کراب، مملکت کے اقتدار اعلیٰ کے معاون ہیں۔ اور انجینیئر اقتدار اعلیٰ کے قائل، انجینیئر اقتدار اعلیٰ کے پیش کرنے والوں میں بیرالڈ لاسکی کا نام بہت مشہور ہے۔

جمہوری طریقہ کار سے اشتہالیت حاصل کرنے والے مکتبہ خیال کے مائل پچھلے دنوں میں مملکت کے تعلق سے ایک نیا تصور ابھرا ہے۔ جسے فلاحی مملکت کا تصور کہتے ہیں۔ یہ جمہوری اشتہالیت سے اس طرح مختلف ہے کہ اس میں سرمایہ داریت کو باقی رکھا جاسکتا ہے۔ اس نقطہ نظر سے لکھنے والوں میں چارلس۔ اے۔ بیرڈ، ہنری۔ اے۔ والرس و جرد فرناک

نظریہ حیثیت (Positivism) جس کا بانی آگسٹ کام ہے اور نظریہ عملیت (Pragmatism) کا جس مکتب خیال کے ساتھ قریبی رشتہ ہے، اسے جدید عقیدہ خیریت (New Realism) کہا جاسکتا ہے۔ تینوں ہی سائنسی اہمیت کو تسلیم کرتے ہیں اور مابعد الطبیعیاتی نظریات کے خلاف ہیں۔ انسانی علم کے محدود ہونے کو مانتے ہیں اور ساتھ ہی استدلال سے حاصل کیے ہوئے علم کو بھی صحیح سمجھتے ہیں۔ یہ بھی تسلیم کرتے ہیں کہ فرد اپنی قوتوں کو اپنی اور دوسروں کی بھلائی کے لیے استعمال کر سکتا ہے۔ اس مکتب خیال کا ترجمان مشہور انگریز مفکر برنڈرڈس ہے اس کے تفکرات میں روشنی خیالی (Enlightenment) کے دور کی عقلیت، افادہ پسندوں کی عملیت، فلسفہ حیثیت کا سائنسی رجحان و مادیت پرستی، اشتراکیوں کا نظریہ اجتماعیت (Collectivism) اور معاشی جبریت، فلسفہ عملیت کی تشکیک اور مابعد الطبیعیاتی طرز فکر سے انکار کی پوری بھلائی نظر آتی ہیں۔ یہ سب مکتب خیال زمانہ جدید کے رجحانات اور تصورات کا صحیح عکس پیش کرتے ہیں۔

موجودہ دور کے ذہنی رجحانات کا خلاصہ منسلق و جودیت (Existentialism) میں بھی موجود ہے۔ اس کا بانی ڈنارک کا ملگر کیرک گاڈ (Kierkegaard) ۱۸۴۰-۱۸۵۵ء ہے۔ اور صیب سے مشہور نمائندہ فرانسیسی مفکر ژان پال سارتر (Jean Paul Sartre) ہے۔ اس نے مارکس اور اس کے فلسفے کی مادہ پرستی پر انفرادی آزادی کے نقطہ نظر سے تنقید کی ہے اور انفرادی آزادی اور دوسرے انسانوں کے ساتھ عمل اور اتحاد پر زور دیا ہے۔

اشتمالیت اور ہائیں بازو کی عجب ترقی یافتہ و ترقی پذیر قوتوں کے بڑھتے ہوئے میلان سے انکار نہیں کیا جاسکتا مگر اسی دور میں چند مفکروں نے سرمایہ داری نظام کی بدلتی ہوئی شکل کا تجزیہ کیا ہے۔ اس طرز فکر کو امریکی مصنف جیمس برن ہیم (James Burnham) نے اپنی کتاب متغیلات انقلاب (The Managerial Revolution) میں پیش کیا ہے۔ اس کا کہنا ہے کہ صنعت اور ٹکنالوجی کی ترقی کی وجہ سے صنعتوں اور پیداواری دولت کے ذرائع کی ملکیت اور انتظام (Management) علیحدہ ہو گئے ہیں۔ اس طرح حکومت کے فرائض نے بھی تکنیکی (Technical) نوعیت اختیار کر لی ہے اور اب حکومت چلانے کے لیے بھی ماہرین نظم و نسق کی ضرورت ہے۔ اور واقعتاً اقتدار ان کے ہاتھ میں آ رہا ہے۔ پرانے طرز کے سرمایہ داری کی جگہ انتظامی سرمایہ داری نے لی ہے۔

مادہ پرستی پر اقتدار کو تہذیب انسان کے لیے عظیم خطرہ سمجھتے ہوئے چند ایسے لوگ بھی اٹھے جنہوں نے یہ نظریہ پیش کیا کہ مذہب تہذیب و تمدن کی بنیاد ہے۔ آج کے انسان کو بھی مذہب کے سہارے کی ضرورت ہے۔ جمہوریت، آزادی اور سماجی انصاف کے لیے جہاد کرنا ہر اچھے عیسائی کا فرض ہے۔ اس نقطہ خیال کے چند مفکر کارل بارٹھ اور امیل برنر (Emil Brunner) ہیں۔

بیسویں صدی کے مشہور عالم ماہر نفسیات سگنڈ فرائڈ

نے انسانی محرکات اور رویے کے متعلق جو دریافتیں کیں اور نفسیاتی تجزیہ کا آغاز کیا اس سے متاثر ہو کر عہد سیاست کے مفکر نے بھی سیاسی فکری بنیاد نفسیاتی تجزیہ پر رکھنے کی کوشش کی۔ اس سلسلے میں امریکی مصنف ہرلڈ ڈی لاس ویل (Herald D. Lasswell) ایک ممتاز مقام رکھتا ہے۔

بیسویں صدی کی سیاسی فکر کو علم نفسیات کے شانہ بہ شانہ بشریات یا علم الانسان Anthropology اور سماجیات کے ماہرین نے بھی جہت متاثر کیا ہے اور ایک نئے طرز فکر کا آغاز کیا جسے سلوکیت (Behaviouralism) کہا جاتا ہے۔

جذبہ قومیت نے آج کے انسان کے لیے مذہب کی جگہ لے لی ہے۔ انیسویں صدی میں اس جذبہ نے ایک تمدنی یا انسانی گروہ سے جذباتی وفاداری کی شکل اختیار کی تھی اس کا دوسرا نام ایک اجنبی جبری حکومت سے آزادی کی جدوجہد تھا۔ اسی صدی کی آخری دہائی میں اس جذبہ کا جارحانہ پہلو ظاہر ہونے لگا۔ انیسویں صدی میں نظریہ قومیت پر لکھنے والوں میں فرانسیسی مفکر ارنت رینان (Ernest Renan) اطالوی مفکر جی۔ مازی نین (G. Mazzini) اور جرمن مفکر ایچ۔ وی ڈریسٹ (H.V. Triestech) نمایاں مقام رکھتے ہیں نسلی برتری کا تصور بھی قومیت سے وابستہ رہا ہے مشہور فرانسیسی مفکر جوزف آر تھر کونٹ دکا بن (Joseph Arthur Conte Gobineau) اس نقطہ نظر کو پیش کرتا ہے۔ اس نظریہ کے ماننے والے اسے شہنشاہیت کے جواز کے لیے بھی استعمال کرتے ہیں۔

نظریہ قومیت کے جارحانہ رویے اور مملکتوں کے لامحدود اقتدار اعلیٰ اور دو عالمگیر جنگوں کی تباہیوں کے پیش نظر ایسے نظریہ ساز بھی اٹھے جنہوں نے ہر ویس سماج (Cosmopolitan Society) کا تصور پیش کیا۔ اس طرز خیال کا مشہور مفکر ایچ۔ جی۔ ویس (H.G. Wells) ہے۔

بین الاقوامی تعلقات کا حقیقت پسندی اور اقتدار کے نقطہ نظر سے تجزیہ کرتے ہوئے بین الاقوامی تعلقات کے حقائق پر روشنی ڈالنے والوں میں سب سے مشہور نام جرمن مفکر مارگنٹھاؤ (Margenthau) کا ہے۔

اسی نقطہ نظر سے بہت زیادہ قریب ایک اور طرز فکر سیاست کی دنیا میں ابھرا ہے جسے جیو پالیٹکس (Geo-Politics) کہتے ہیں۔ یہ طرز فکر سیاست، اقتدار اور جھڑپاں حقائق میں باہمی ربط اور تعامل کی نشان دہی کرتا ہے۔ اس طرز فکر کا بانی سوئڈن کا مفکر روڈولف کائی لین (Rudolf Keylen) ۱۸۶۴-۱۹۲۲ء ہے اور بعد کے مفکروں میں مشہور نام انگریز مفکر سرفالڈ ڈیکسندر (Sir Halfard Mackinder) ۱۸۶۱-۱۹۴۷ء جرمن مفکر کارل ہانس بوتار (Karl Hansbogar) ۱۸۶۹-۱۹۶۱ء اور امریکی مصنف ٹھو لاس پی اسپایک مین (Nicholas J. Spykman) کے ہیں۔

سیاسی فکری ارتقار کا یہ مختصر خاکہ بتاتا ہے کہ وہ سلسلے کے عمل کے لیے سیاسی فکر کا آغاز ہوا تھا، مین فرد اور سماج کے مفادات میں سطح سطح ہم آہنگی پیدا کی جائے، ڈھائی ہزار سال گزرنے کے بعد بھی اپنی پوری توانائی کے ساتھ



موجود ہے اور بنی نوع انسان آئے دن پیدا ہونے والے متعلقہ مسائل کے حل دریافت کرنے میں مصروف ہے۔

# علم السیاست

**تعریف** علم السیاست (پالیٹیکل سائنس) یا سیاست (پالیٹکس) سماجی علوم کی ایک شاخ ہے اس کا موضوع انسان کی سیاسی زندگی ہے لیکن اس کا مبحث اور اس کی حدود کے بارے میں کوئی اتفاق رائے نہیں پایا گیا ہے۔ اس علم کی کوئی قطعی تعریف ممکن ہے نہ اس کی حدود کا حقیقی طور سے تعین کیا جاسکتا ہے۔ اس کی حدود مکمل ہوتی ہیں اور مستقلاً وضاحت پذیر ہیں۔ علم سیاست کا موضوع مختلف طور سے مملکت، سیاسی اقتدار، حکومت و سیاست، سیاسی برتاؤ (Political Behaviour) سیاسی عمل (Political Process) پالیسی سازی کے عمل (Policy Process) اور سیاسی نظام (Political System) کو قرار دیا گیا ہے۔

علم السیاست کی ایک روایتی تعریف یہ ہے کہ "یہ مملکت کا علم ہے۔" (ریڈنگ ٹیٹل، پالیٹیکل سائنس، ۱۹۳۳ء)۔ یہ علم "مملکت کے شروع ہو کر مملکت پر ختم ہوتا ہے" (جے۔ ڈی۔ بو۔ گارنر، پالیٹیکل سائنس اینڈ گورنمنٹ، ۱۹۲۸ء)۔ یہ مملکت کی ابتدا، نشوونما، تنظیم، دائرہ کار، عرضیکہ اس کے ماضی، حال اور مستقبل کا مطالعہ کرتا اور اس مواد کے ذریعہ مملکت کی بہتر نشوونما اور بہتر کارکردگی کے اصول اور قوانین وضع کرتا ہے۔ یہ نہ صرف سیاسی اداروں بلکہ سیاسی افکار اور نظریات سے بھی بحث کرتا ہے۔ مملکت کی ایک عام تعریف یہ ہے کہ "یہ انسانوں کی کم و بیش تعداد پر مشتمل وہ جماعت ہے جو کسی متعین علاقہ پر مستقل طور سے قابض ہو، بیرونی عملداری سے آزاد ہو، جس کی اپنی ایک منظم حکومت ہو، جس کی اس علاقہ کے باشندوں کی اکثریت عادتاً اطاعت کرتی ہو۔" (گارنر)

لیکن جدید علم السیاست کارجمان ہے کہ مملکت پر یہ حیثیت ایک سیاسی ادارہ کے زور دینے کے بجائے سیاسی برتاؤ، سیاسی عمل اور سیاسی نظام کے مطالعہ پر زیادہ دھیان دیا جائے۔ چنانچہ اب ماہرین علم سیاست گروہوں، تنظیموں اور اداروں یا ان کے اندر افراد کے سیاسی برتاؤ (یعنی حصول اقتدار کی جدوجہد) کا مطالعہ کرتے ہیں۔ یہ ہر چند مملکت سے کم و بیش مختلف ہیں۔ تاہم سیاسی جدوجہد کے ذریعہ عوامی پالیسی اور سماجی تبدیلی کے رخ پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ اب مجرد تصورات اور دستوری و قانونی ڈھانچوں سے زیادہ گوشہ و پوست کا سیاسی انسان اور سماج کے اندر اس کا سیاسی برتاؤ سیاسی مطالعات کا موضوع بن گیا ہے۔ روایتی علم سیاست "سیاسی نظریہ" (یعنی سیاسی فلسفہ) اور حکومت کی تنظیم اور اس کی کارکردگی کا مطالعہ کرتا ہے جبکہ علم سیاست کارجمان فلسفیانہ حقیقت سے زیادہ سائنسی اور تجربی تحقیق کی جانب

ہے جس کے ذریعہ سیاسی زندگی کے متعلق بشری تصورات اور نظریات وضع کیے جاتے ہیں۔ علم سیاست میں یہ تبدیلی دورِ حاضر کے سائنسی طرز فکر اور دوسرے ترقی یافتہ سماجی علوم کے زیر اثر آئی ہے۔

سیاست کے حقیقت پسندانہ اور تجربی (Empirical) مطالعہ کی بنیاد اگرچہ اس صدی کے شروع میں گراہم ویلیس (Graham Wallas) کی تصنیف "فطرت انسانی سیاست میں" (۱۹۰۸ء) (Human Nature in Politics) اور آر تھر بنتلی (Arthur Bentley) کی تصنیف "حکومتی عمل" (۱۹۰۸ء) (The Process of Government) سے پڑی تھی لیکن سائنٹیفک علم سیاست کا پورا پورا جنم دوسری جنگ عظیم کے بعد ہوا۔ یہ "سلوی انقلاب" (Behavioural Revolution) کی دہائیوں سے اس سولوی یا برتاؤی انقلاب نے سیاسی مطالعوں میں کلاسیکی سیاسی نظریہ کی فلسفیانہ داخلیت کو رد کر دیا اور منطقی ثبوتیت (Logical Positivism) اور تجربیت (Empiricism) کو فروغ دیا اور سائنٹیفک علم سیاست کی پنا ڈالی۔ اس مرحلہ پر علم سیاست نے عمرانیات، نفسیات اور بشریات سے بہت سے تصورات اور طریقے مستعار لیے۔ سلوی یا برتاؤی علم سیاست کے صحن اول کے خالق ہیرلڈ لیسولی تھے جنھوں نے سیاسی تجربہ کے لیے "مملکت" کی جگہ "اقتدار" (Power) کو بنیادی تصور کی حیثیت سے اختیار کیا۔ وہ علم سیاست کی تعریف اس طرح کرتا ہے: "یہ علم جو تجربہ پر مبنی ہے اقتدار کی تنظیم اور تقسیم کا مطالعہ کرتا ہے"۔ سیاسی عمل لیسولی کے نزدیک وہ عمل ہے جس میں "اقتدار کی کشمکش یا جدوجہد کا عنصر پایا جائے" اس نقطہ نظر کی تشریح لیسولی اور کیٹلن کی تصانیف میں ملتی ہیں۔ لیسولی کے پیش روؤں میں جان میشلن کے علاوہ چارلس میرکم قابل ذکر ہے۔ جدید سیاسی تحقیق کے بانیوں میں ڈیویڈ ایسٹن، گبریل اے۔ آئکنز اور جیمس کولین سیورلنٹ اور رابرٹ ڈال قابل ذکر ہیں۔

ایسٹن نے مملکت کے روایتی تصور کو سیاسی تحلیل کے لیے ناکافی بتاتے ہوئے سماج میں اقتدار کی حاکمیت تقسیم کو سیاست کا موضوع قرار دیا۔ ایسٹن کے تحلیل نظام کی خاص خوبی یہ ہے کہ اس کے ذریعہ ہر سطح کی سیاست کا مطالعہ کر سکتے ہیں۔ نہ صرف قومی سیاست بلکہ بین الاقوامی سیاست کی سطح پر بھی۔ رابرٹ ڈال نے سیاسی نظام کی تعریف یوں کی ہے کہ "سیاسی نظام انسانی روابط کی ہر اس پائیدار شکل کو کہتے ہیں جس میں نمایاں حد تک اقتدار حکمرانی یا حاکمیت کا عنصر شامل ہو۔"

**وسعت** علم سیاست ایک بہت ہی وسعت مضمون ہے۔ اس میں مثال کے طور پر اس طرح کے مسائل شامل ہیں جیسے مملکتوں کی ابتداء اور نشوونما، ان کی ماہیت اور دائرہ کار، خدا اور مملکت کے رشتے، موجودہ حکومتی ڈھانچوں، سیاسی عمل اور قانونی نظاموں کا بیان، تجربہ اور مقابلہ، وہ ساری تکنیکی کارروائیاں اور ادارے جن کے ذریعہ قوانین وضع اور نافذ کیے جاتے ہیں اور ان کی تشریح کی جاتی ہے، سیاسی جماعتوں اور پارٹیوں کے گروہوں کی تنظیم اور کارکردگی، انتخابات، انتخابی برتاؤ، رائے عامہ اور پروپیگنڈا کا مطالعہ،

# سلوکی انقلاب

ڈیوڈ ایسن نے سلوکی کی تعریف اس کے مزدجو ذیل اٹھ خاصوں کی بنیاد پر کی ہے۔ یہی خاصوں روایتی علم سیاست کو سلوکی علم سیاست سے ہمہ کرتے ہیں اور یہی روایت پسندی اور سلوکی کے درمیان جماعت کی یخ و بون ہے:

## ۱۔ یکساں حقائق اور واقعات کی تلاش

جہاں روایت پسند اپنی تمام توجہ تاریخی تجزیہ اور تفصیل پر صرف کرتے ہیں سلوکیوں کا مقصد یکساں اور باضابطہ طور سے پائے جانے والے حقائق و واقعات اور رشتوں کو دریافت کرنا ہے۔

۲۔ تصدیق سلوکیوں کا دعویٰ ہے کہ علم فقط ان قضایا سے جہاں تصدیق ہے جنہیں تجربی طور سے پرکھا جا چکا ہو۔ اس کے معنی یہ ہیں کہ ہر شہادت (Evidence) کو مشاہدہ (Observation) پر مبنی ہونا چاہیے۔

۳۔ تکنیک کسی بھی کیفیت کے بارے میں علم حاصل کرنے کے لیے ضروری ہے کہ ایسے تحقیقی طریقے استعمال کیے جائیں جن کے ذریعہ صحیح، معتبر اور باہمی مقابلہ کے لائق مواد فراہم ہو سکے۔

۴۔ تعدید یعنی تجزیاتی، یعنی یا فلسفیانہ اصول سازی کے بجائے ضروری ہے کہ واقعی مواد کو عددی شکل میں منتقل کیا جائے تاکہ سائنسی تحلیل اور پیمائش کی کوئی کارروائیوں کے ذریعہ سیاسی زندگی کی پیچیدگیوں کے بارے میں قطعی اور صحیح معلومات حاصل ہو سکیں۔

۵۔ قدری ناوابستگی حقائق (Facts) اور اقدار (Values) مطالعہ کے دو الگ الگ میدان ہیں اور ان دونوں کو خلط ملط نہیں کرنا چاہیے۔ علمی تحقیق کو اگر موضوع بنانا ہے تو اس کو اقدار سے آزاد کرنا ہوگا۔ اقدار کو حقائق سے اخذ نہیں کیا جاسکتا۔

۶۔ نظریہ سازی معلومات کو مرتب اور مربوط طریقہ سے مدون کرنے کی ضرورت ہے۔ نظریہ سازی کا پہلا قدم یہ ہے کہ منطقی طور پر مربوط تصورات اور قضایا کے ڈھانچے سے قابل آزمائش مفروضات (Hypothesis) قائم کیے جائیں۔ یہی مفروضات آزمائش اور ثبوت کے بعد علمی نظریات کی شکل اختیار کریں گے۔ لیکن نئے شہادتوں کے روٹا ہونے پر مستند نظریات میں رد و بدل کا عمل جاری رہے گا۔

بین الاقوامی روابط (سیاسی، اقتصادی، ثقافتی اور نظریاتی) اور ان روابط کو بین الاقوامی قانون اور تنظیموں کے ذریعہ مضبوط کرنے کی کوششیں۔ آخری علم سیاست ان تمام کوششوں کا بھی احاطہ کرتا ہے جو زمانہ قدیم سے اب تک مملکت، حکومت، قانون اور سیاسی برتاؤ سے متعلق عام مفروضات اور سرسری نتائج مستنبط کرنے کے سلسلے میں کی گئی ہیں اور جن کی روشنی میں مزید مطالعہ اور تحقیق کہے سیاسی زندگی کو سمجھنے کے لیے جانے اور مستند نظریات تشکیل کیے جاسکتے ہیں۔

حقیقت یہ ہے کہ علم سیاست کی کوئی قطعی حدود نہیں قائم کی جاسکتیں۔ اپنے ہم جنس علوم مثلاً تاریخ، اقتصادیات، سماجیات، نفسیات، عدویات، بشریات، جغرافیہ، فلسفہ وغیرہ سے اس کا گہرا تعلق ہے۔ تاریخی اعتبار سے جدید علم سیاست کا ارتقاء تاریخ، فلسفہ، قانون اور اقتصادیات سے ہوا ہے جس طرح یہ سارے مضامین ایک موڑ پر پہنچ کر فلسفہ اور دینیات کے دائرہ سے آزاد ہوئے اسی طرح علم سیاست کو بھی استقلال میسر ہوا۔ انٹراہوں اور انیسویں صدی کا علم المعیشت (پولٹیکل اکنامی) آج سیاسیات اور اقتصادیات کی دو شاخوں میں بٹ گیا ہے۔

طریقہ علم سیاست ان معنوں میں کوئی "علم" (سائنس) نہیں ہے جس طرح فطری علوم ہیں کیوں کہ اس کے وضع کردہ نظریات اور قوانین محض احتمالات (Probability) پر مبنی ہوتے ہیں اور ان میں وہ قطعیات اور امتداد نہیں ملتا جو فطری علوم کے نظریات کا خاصہ ہے لیکن چونکہ علم سیاست کا مقصد سیاسیات کا سائنسی، معروضی اور حقیقت پسندانہ مطالعہ کر کے اس کی معلومات کو منظم کرنا ہے اس لیے یہ "علم" کہلانے کا مستحق ہے۔ لیکن یہ ایک ایسا علم ہے جو فقط تجربی حقائق (Empiric Facts) سے ہی نہیں بلکہ انسانی مسائل کے اخلاقی پہلوؤں سے بھی بحث کرتا ہے۔ علم سیاست ایک وقت تشریحی (Explanatory) ہے اور میاں ساز (Normative) بھی۔ یہ حقائق سے بحث کرتا ہے اور اقدار سے بھی۔ علم سیاست کے مواد کی طرح اس کے تحقیقی طریقے بھی مختلف ہیں۔ سیاسیات مطالعات میں استعماری، بیانی، کیفیت، عمارانی، نفسیاتی، تاریخی، تقابلی اور عملی سب ہی طریقوں کا چلن ہے۔ علم سیاست کا ارتقاء پچھلے دو ہزار برسوں کے دوران تدریجاً ہوا ہے۔ اس پر نہ صرف تاریخ، فلسفہ اور دینیات کا بلکہ سائنس، تکنیکی اور اقتصادیات، عمرانیات، عدویات، بشریات اور نفسیات جیسے جدید علوم کا بھی گہرا اثر پڑا ہے۔

اگرچہ سیاسی تحلیل کے میدان میں فلسفیانہ طریقہ اور ثبوتی طریقہ میں عرصے سے تضاد چلا آ رہا ہے اور دونوں طریقوں کے بعض حامی انتہا پسند موقف اختیار کرتے رہے ہیں، لیکن اب نقطہ نظر کی وسعت کے تحت دونوں طریقوں کی اتحادیت اور ضرورت تسلیم کر لی گئی ہے۔ باوجودیکہ دوسری جنگ عظیم کے بعد سے کم و بیش ۱۹۶۹ء تک سیاسی تحلیل پر "سلوکیٹ" اور "سائنسیت" کا فہرہ رہا، تاہم "سلوکی انقلاب" (Post-Behavioural Revolution) نے فلسفیانہ اور سائنسی طریقوں میں تعاون اور مصالحت کی راہ پیدا کر دی ہے۔

کی آئیڈیالوجی بننا ہے۔ سلوکی نظریہ سماجی تہذیبی کا متعلق اور حالات موجودہ (Statusquo) کا حاسی اور درکیل ہے۔ علم، تحقیقات کو فقط موجودہ حقائق کے بیان اور تجربہ تک محدود کرنے کے نتیجے میں خود ان حقائق کو ان کے وسیع تر سیاق و سباق میں سمجھنا مشکل ہو جاتا ہے۔ نتیجہ یہ نکلا کہ تجربہ نامی علم سیاست ان حقائق کا مطالعہ کرنے کے ساتھ ساتھ ان حقائق کو برسرِ راز رکھنے کی حمایت کرنے پر بھی مجبور ہے۔ بالآخر یہ ایک ایسی آئیڈیالوجی کو جنم دیتا ہے جس کا مقصد سماجی قدامت پسندی ہے۔

۳۔ سلوکی تحقیقات کا ارتقہ حقیقت اور واقعیت سے منقطع ہو جاتا ہے کیوں کہ سلوکی تحقیق کا بنیادی مقصد تجرید (Abstraction) اور تحلیل (Analysis) ہے۔ جس میں چرچہ و مضمرات پر توجہ مرکوز کرنے کے نتیجے میں سیاست کی محسوس حقیقتوں پر پردہ پڑ جاتا ہے۔ بعد سلوکی (Post-Behaviouralism) کا مقصد اس تجرید پسندی کو توڑنا ہے جو سماج اور علم سیاست کے درمیان ایک دیواری طرح عامل ہے۔ اس کا مقصد علم سیاست کو اس بحرانی دور میں انسانیت کے واقعی مسائل کو حل کرنے کے قابل بنانا ہے۔

۴۔ اقدار کے بارے میں تحقیقات اور اقدار کی تہذیب نشوونما علم سیاست کے لازمی اجزاء ہیں۔ اگرچہ سائنس دان قدرے نادانستہ طور پر کام کرتے رہے ہیں لیکن سائنس نے اقدار کے بھی کنارہ کش ہوئی ہے نہ ہو سکتی ہے۔ لہذا اپنی معلومات کی حدود کو جاننے کے لیے ضروری ہے کہ ہم ان اقدار سے واقف ہوں جن پر یہ مبنی ہیں اور ان تک پہنچنے کے متبادل راستوں سے بھی۔

۵۔ ہر ایک علمی موضوع کی ذمہ داری تمام دانشوروں پر عائد ہوتی ہے دانشوروں کا تاریخی رول تہذیب کی انسانی اقدار کی حفاظت کرنا رہا ہے۔ یہ ان کا منفرد فریضہ اور ذمہ داری ہے۔ اس کے بغیر ان کی حیثیت محض سماج پر تجربہ کرنے والے کارکنوں اور مکینوں کی ہوگی اور اس طرح وہ بہ حیثیت دانشور کے اپنی ان خصوصیتوں مثلاً آزادی فکر و تحقیق سے دست کش ہو جائیں گے، جن کے وہ علمی دنیا میں دعویدار ہیں۔

۶۔ علم کے معنی عمل کی ذمہ داری قبول کرنا اور عمل کے معنی سماج کو بدلنے کی جدوجہد کرنا ہے۔ دانشوروں پر یہ حیثیت سائنس دان کے یہ خصوصی ذمہ داری عائد ہوتی ہے کہ وہ اپنے علم کو عمل میں لائیں۔ فکری سائنس انیسویں صدی کی پیداوار تھی اور اس زمانہ کا سماج اقدار کے معاملہ میں کم و بیش یک رائے تھا۔ لیکن موجودہ دور کے سماج میں مختلف اقدار اور مقاصد کے درمیان کشمکش برپا ہے۔ اس لیے اس دور کی سائنس عمل سائنس ہے اور اس کا مقصد اس کشمکش کو بڑی حد تک دور کرنا ہے۔

۷۔ اگر دانشوروں پر اپنے علم کو بروئے عمل لانے کی ذمہ داری ہے تو دانشوروں کی خفگیوں میں پائیدار وراثہ انجمنوں اور خود پوریوریٹیوں کو دورِ حاضری کش مکشوں سے علیحدہ نہیں رہنا چاہیے۔ دانش ورانہ پیشوں کا عملی سیاست میں حصہ لینا ناگزیر بھی ہے اور پسندیدہ بھی۔

تحقیق کے لیے ضروری نہیں کہ وہ فقط پالیسی

## ۷۔ خالص علم

سازی کی ضروریات پوری کرے۔ بلکہ ضرورت اس امر کی ہے کہ علم کو برائے علم بھی فروغ دیا جائے تاکہ اطلاقی علم سیاست کے لیے مضبوط ترین بنیادیں فراہم کی جاسکیں۔

علمائے سیاسیات کا فرض ہے کہ وہ

## ۸۔ بین الموضوعیت

خود کو اپنے موضوع کی تنگ حدود سے آزاد کر کے اپنی تحقیقات میں دوسرے موضوعات کے طریقوں، نظریوں، الفوارات اور نتائج فکر کو سمونے کی کوشش کریں۔ ان آٹھوں نکات میں سے بیشتر کو روایت پسندوں نے اس صدی کی پانچویں دہائی میں تنقید اور نکتہ چینی کا ہدف بنایا۔ سلوکیوں کی جوابی دلیلیں آئیں بادلن تھیں کہ ان کی تحریک کو کوئی بڑا نقصان نہیں پہنچا۔ لیکن سلوکی پسندوں کا سائنسی غلو اور ان آٹھوں نکات پر سختی سے قائم رہنا اور روایتی طریقوں کی سختی سے مخالفت کرنا غلط تھا۔ فی زمانہ ماہرین علم سیاست کی ایک بڑی جماعت ڈیوڈ ایسٹن کے وضع کردہ آٹھوں نکات کی صحت اور اہمیت کو تسلیم کرتی ہے لیکن سائنسی غلو کی مخالفت ہے۔ کیوں کہ اگر ایک طرف سائنسی مدرسہ فکر اور دوسری طرف روایتی مدرسہ فکر ایک دوسرے سے الگ تھک رہ کر اپنے کاروبار کو بڑھانے میں مصروف رہے تو غلط ہے کہ علم سیاست کا مجموعہ انتشار اور عدم توازن کا شکار ہو کر رہ جائے گا۔ لہذا اس علم کی متوازن نشوونما کی خاطر سلوکیوں کے متشددانہ رجحان کو روکنے کی ضرورت ہے۔ اس جماعت کو "کثیر منہاجی" (Multi-Methodologists) کہا جاتا ہے کیوں کہ یہ لوگ سیاسی تحقیقات میں سائنسی اور روایتی دونوں طرز کے طریقوں کو سمونے کی حمایت کرتے ہیں۔ امریکی علم سیاست میں سلوکی انقلاب کے رد عمل میں اس نئے رجحان کو ڈیوڈ ایسٹن نے "بعد سلوکی انقلاب" کا نام دیا اور امریکن پولیٹیکل سائنس ایسوسی ایشن کے سینٹھویں اجلاس میں منعقدہ ۱۹۶۹ء کے خطبہ صدارت میں اس بعد سلوکی انقلاب کی نوعیت، علم سیاست کی عرض و غایت اور اس کو فروغ دینے کی عملی حکمت عملی پر روشنی ڈالی۔

## بعد سلوکی انقلاب

ایسٹن نے اس نئے انقلاب کے بنیادی اصولوں کو سات نکات میں پیش کیا۔

۱۔ مواد (Substance) کو تکنیک پر سبقت حاصل ہے۔ علمی تحقیقات کا حاصل منہاجی (Methodical) بنائیں نہیں بلکہ سماج کے واقعی مسائل ہیں۔ خاص علم اور اس کی سمجھی ہوئی کارروائیاں بے سود ہیں اگر وہ موجودہ سماج کے مسائل سے کوئی واسطہ نہیں رکھتیں۔ لہذا باقاعدہ عمویت بہتر ہے بے مقصد قطعیت ہے۔

۲۔ سلوکی علم میں تجربی قدامت پسندی (Empirical Conservatism)

## شاخیں

دوسرے عمل میدانوں کی طرح Specialisation علم سیاست میں بھی بڑھتا جا رہا ہے۔ ۱۹۵۲ء میں یونیورسٹی کی عالمی پیمانہ کی رپورٹ "معاصر علم سیاست" (Contemporary Political Science) میں اس مضمون کو سہولت کی خاطر چار خانوں میں تقسیم کیا گیا تھا (۱) سیاسی نظریہ (۲) سیاسی ادارے (۳) سیاسی جماعتیں، گروہ اور رائے عامہ اور (۴) بین الاقوامی روابط۔ علم سیاست چوں کہ ماضی سے زیادہ حال اور مستقبل سے تعلق رکھتا ہے اس لیے یہ بہت ہی جان دار اور متحرک مضمون ہے۔ اس کی مختلف شاخوں کی اہمیت وقت اور ضرورت کے مطابق بدلتی رہتی ہے۔ چند اہم ترین شاخیں یہ ہیں:

- ۱۔ سیاسی نظریہ، سیاسی فلسفہ، اور تحلیلی سیاسی نظریہ۔
  - ۲۔ سیاسی برتاؤ اور سیاسی حرکیات (Political Behaviour and Political Dynamics) سیاسی جماعتوں، دباؤ ڈالنے والے گروہوں، رائے عامہ اور پروپیگنڈا کا مطالعہ۔
  - ۳۔ اداری نظام (پبلک ایڈمنسٹریشن)
  - ۴۔ قانون عام (دستوری قانون اور ادارتی قانون)
  - ۵۔ قومی حکومت و سیاست
  - ۶۔ بیرونی حکومت و سیاست
  - ۷۔ تقابلی سیاسیات (Comparative Politics)
  - ۸۔ سیاسی عمرانیات (Political Sociology)
  - ۹۔ بین الاقوامی روابط (International Relations)
- اس میں بین الاقوامی سیاست، خارجہ پالیسی، ڈپلومسی، بین الاقوامی قانون اور بین الاقوامی تنظیم کے ذیلی مضامین شامل ہیں۔

## ملکت

اولین ملکیتیں قدیم ہند، چین، بابل، اسیریا، سومیریا، مصر، روما وغیرہ میں وجود میں آئیں۔ دھیرے دھیرے قدیم یونان و روم میں ادارہ ملکیت کا قاعدہ ارتقا عمل میں آیا۔ رومیان ہندوستان میں بھی شہری ملکوں کا وجود ملتا ہے۔ محدود مٹی میں (۵۰۰-۱۵۰۰) مشرق و مغرب میں کم و بیش ہر جگہ جاگیردارانہ نظام کے پل بوتے اور ڈھانچہ پر شاہی ملکیتیں قائم رہیں۔ نتیجتاً مطلق انصافیت اور استبداد کا پول بالا رہا۔ پندرھویں اور سولہویں صدی سے عصری ملکیتوں کی اہمیت اور خدو خال ابھرنے لگی۔

لگے۔ جاگیردارانہ نظام کے زوال کے باعث، باسی اقتدار دھیرے دھیرے ہر جگہ مرکزی حکومت میں منتقل ہوتا گیا۔ انیسویں صدی میں جمہوری تقورات اور جماعتات کی وجہ سے حکومت کے اختیارات میں عوام شریک ہونے لگے۔

معاشرتی ادارت میں ملکیت ہی ایک ایسا انسانی ادارہ ہے جو حاکمیت (Sovereignty) کی صفت سے محروم ہے۔ ڈروڈس کا کہنا ہے کہ "ملکت ایک ایسا منظم انسانی ادارہ ہے جو ایک معینہ رقبہ میں نفاذ قانون کے لیے قائم کیا جاتا ہے۔ ہر اہل لاسکی کی نگاہ میں ملکیت وہ علاقہ جاتی معاشرہ ہے جو حکومت اور رعایا میں منقسم ہے اور جو مقررہ جغرافیائی حدود اربعہ میں دیگر اداروں پر برتری اور فوقیت رکھتا ہے۔ ہیکل کے خیال کے مطابق "ملکت ایک الودی تصور ہے جو اس دنیا میں کارفرما ہے۔"

ملکت چار عناصر سے تشکیل پاتی ہے (۱) آبادی، ۲۔ جغرافیائی رقبہ، ۳۔ حکومت اور ۴۔ حاکمیت۔ آبادی نسبی ہو اور کیا ہو اس کا نہ تعین کیا گیا ہے اور نہ ہی یہ ممکن ہے۔ جہاں عوامی جمہوریہ چین کی موجودہ آبادی لگ بھگ ۱۰۰ کروڑ ہے وہاں ملکیت ہندوستان کی لگ بھگ ساٹھ ہزار۔ یہی بات رقبہ کی ہے۔ سوویت روس کا رقبہ ۸۵۹۸۷۰ مربع میل ہے اور ملکیت سین میریکو کا صرف ۳۸ مربع میل۔ حکومت ملکیت کا نمایاں ترین عضو ہے۔ یہ اپنے اختیارات اور پالیسی کا اظہار تعین اور اطلاق تین اعضاء (شعبوں) سے کرتی ہے۔ مقننہ، عاملہ (انتظامیہ) اور عدلیہ۔ اقتدار اعلیٰ ملکیت کی داخلی اور خارجی آزادی کا مظہر ہوتا ہے۔ تاہم فی زمانہ قانون بین الاقوام اور متحدہ اقوام کے منشور اور دیگر متعدد بین ملکیتی سیاسی معاہدات کی شکل میں ہر ملکیت پر متعدد خارجی پابندیاں بھی عائد ہیں۔ حقوق انسانی کے تحفظ کے مسئلہ پر اکثر داخلی مسائل بھی متحدہ اقوام کی مداخلت کی زد میں آتے رہے ہیں ہر ملکیت کی اہمیت اور اس کا مزاج دکردار اپنے عہد اور اس کے مخصوص پیدا شدہ حالات کا نتیجہ ہوتا ہے۔ جمہوری اور غیر جمہوری مارکسی اور غیر مارکسی تقورات ملکیت مختلف ہی نہیں بلکہ متضاد نظریات کے حامل ہوتے ہیں۔ اس طرح کا کہنا ہے کہ ملکیت انسانی وجود کو ممکن بناتی ہے اور اس کی بھائی اور برقراری سے ایک اچھی زندگی کا تعین اور اس کی ضمانت مل جاتی ہے۔ لاسکی تو ملکیت کو ایک عوامی کارپوریشن کہتا ہے۔ دنیا کا ہر ذوق منہ کسی ملکیت کا شہری ہے۔ وہ قانون اور آئینی طور پر اپنی حکومت اور ملکیت کا وفادار رہتا ہے۔ تجربہ کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ ملکیت ایک لازمی ادارہ ہے۔ کوئی شخص اس کی رکنیت سے محروم نہیں کر سکتا۔ دیگر ان گنت سماجی اداروں میں ملکیت کو اقتدار اعلیٰ کی وجہ سے خصوصی فوقیت حاصل ہے۔ ملکیت ہی سے انسانی افعال اور کردار میں نظم و ضبط پیدا کیا جاتا ہے۔ ملکیت اپنی اور قانونی بنیادوں پر قائم رہتی ہے۔ ملکیت ایک مطلق قانونی نظام پیش کرتی ہے۔ عصری ملکیتیں سابقہ تاریخی ارتقا کا فطری اور لازمی

زندگی کا بھار سہل نہیں۔ لاک اور روسو نے رضامندی (Consent) پر زیادہ زور دیا ہے۔ ہیگل کے نزدیک مملکت ایک الٰہی تصور اور الٰہی ادارہ ہے لیکن انیسویں اور بیسویں صدی میں اس کے سیاسی ضد و خال دہانے سامنے آئے ہر چند کہ سیاسی انفرادیت کا نظریہ اقتدار پسندی کے اواخر کار بن منت ہے۔ سیاسی انفرادیت نے جمہوری تصورات کی آبیاری کی اور انھیں خداداد و زرخیز کیا۔ انیسویں صدی کے اواخر اور بیسویں کے اوائل میں نظریہ تکثیریت (Pluralism) کو مقبولیت حاصل ہوئی۔ سیاسی تکثیریت جمہوری تصورات کا لازمی نتیجہ تھی۔ مملکت کی سابقہ اہمیت بلکہ نام نہاد الٰہی بنیاد کو چیلنج کیا گیا۔ دیگر سماجی اداروں کی طرح مملکت بھی ان میں سے ایک ادارہ قرار پائی۔ سیاسی تکثیریت دراصل وحدانی تصور اقتدار اعلیٰ کے خلاف ایک جہاد اور بغاوت تھی۔ مملکت کو مقتدر اعلیٰ تسلیم کرنے سے قطعی انحراف کیا گیا۔ فرد اور سماجی اداروں اور ان کی مشیعت کو اہمیت دی گئی متفقہ اور مفکرین کے ہیر لڈ لاسکی سیاسی تکثیریت کا زبردست علم بردار رہا ہے۔

مملکت کی ماہیت اور اس کے حیض، اقتدار کے تعلق سے کبھی بھی اور کہیں بھی اتفاق رائے نہیں پایا جاتا۔ مزاج پسند (Anarchists) مملکت کی اہمیت اور جواز کے برے سے منکر ہیں۔ ان کا خیال ہے کہ فی زمانہ جب کہ انسانی تہذیب کم و بیش اپنی تکمیل کو پہنچ چکی ہے حکومت اور مملکت کی مطلق ضرورت نہیں رہ گئی ہے۔ اس کے برخلاف اکثریتی مکتب خیال کا کہنا ہے کہ ایک طاقتور اور بلی مملکت ہی نہ صرف امن و امان بلکہ آزادی کی ضمانت ہو سکتی ہے۔ مملکت بجائے ایک ناگزیر برائی ہونے کے ایک مثبت اچھائی ہے۔ آج کے ترقی یافتہ معاشرہ میں فرد ہی روابط و پیچیدہ سے پیچیدہ تر ہوتے جا رہے ہیں۔ مملکت ہی ایک ایسا ادارہ ہے جو ان کو منضبط کرنے فردی آزادی اور فلاح کی ضمانت دے سکتا ہے۔

نیچر ہیں۔ مملکت منزل نہیں بلکہ راہ منزل قرار دی جا سکتی ہے۔ مملکت کے اقتدار کا جواز بالکل اس کی افادیت پر مبنی ہوتا ہے۔ مارکسی اور غیر مارکسی یا جمہوری اور غیر جمہوری نظریات مملکت سے مختلف ہی نہیں بلکہ متضاد ہوتے ہیں۔ جہاں جمہوریت کی بنیاد انفرادیت ہے وہاں مارکسیت کی اجتماعیت۔ جمہوریت کا مدار فرد اور اس کی آزادی ہے۔ چنانچہ جمہوری مملکت میں حکومت کے اختیارات کو آئینی طریقوں سے محدود کر دیا جاتا ہے۔ جمہوریت کی ماہیت اور ضد و خال ہر ایک بار شاید اختلاف رائے نہ ہو لیکن اس کی کوئی ایک شکل نہیں ہوتی۔ پارلیمانی اور صدارتی جمہوریت میں بنیادی طور پر فرق ملتا ہے اور یوں تو دنیا کا کوئی جمہوری آئین کسی دوسرے ملک کے جمہوری آئین سے بالکل مشابہت نہیں رکھتا جمہوریت کی اس طرح مختلف شکلیں ہوتی ہیں۔ مارکسی مملکت اساسی طور پر ایک مکمل اور قلمی ڈھانچہ پیش کرتی ہے جہاں فرد کا قوم میں مکمل انضمام ہو جاتا ہے۔ حکومت کے اختیارات نہ صرف وسیع بلکہ لامحدود قرار دیے جاتے ہیں۔ حکومت اور مملکت کا فرق مٹا دیا جاتا ہے۔ اس کے برخلاف جمہوریت حکومت اور مملکت میں واضح اور غیر مبہم فرق پیش کرتی ہے۔

مارکسی نظام کی بنیاد مرکزیت اور کلیت پر ہوتی ہے۔ زندگی کا ہر شعبہ اور ہر مسئلہ مملکت کو تحویل کر دیا جاتا ہے بالخصوص معیشت۔ صرف یہی نہیں عدلیہ بھی حکومت کے تابع کر دی جاتی ہے۔ اس کے برخلاف جمہوریت لامرکزیت اور مرکز گریزی پر زور دیتی ہے۔ انفرادیت کو فوقیت دی جاتی ہے۔ یوں آزادوں میں ممکنہ حد تک تضاد کیا جاتا ہے۔ حکومت کے برخلاف ہر امن مزاحمت اور مخالفت کی آئینی اجازت برقرار رکھی جاتی ہے۔

اسطو کے بموجب مملکت ایک اچھی اور مثالی زندگی کی ضمانت ہوتی ہے۔ ہاں کا خیال ہے کہ بغیر مرکزیت اور مطلق العنانیت کے

طبع مع طب یونانی

# طب مع طب یونانی

421	سائیکیاٹری	373	امراضیات
422	سرجری	377	امراض قلب
427	سرطان	385	آیور وید
433	طب کے قدیم دور	393	بے حسی
440	طب مغربی	395	تشریح (انسانی)
449	طب یونانی کے نظری و عملی پہلو	406	جلدی امراض
460	علم الادویہ	410	علم العین
462	فعلیات (افعال الاعضاء)	418	سائیکوسس

ہومیو پیتھی

# طب مع طب یونانی

## امراضیات

انیسویں صدی میں خوردبین کی ایجاد نے یہ ثابت کر دیا کہ  
اعضاء بافتوں سے اور بافتیں غلیظوں کے ملنے سے بنتی  
ہیں ۱۸۵۸ء میں رودلف ویرشو (Rudolf Virchow)  
کی کتاب "یا فتی امراضیات" شائع ہوئی جس نے مابیت الامراض  
کی بنیاد رکھی لوزی پاسچر (Louis Pasteur) اور رابرٹ کوح  
(Robert Koch) نے بیکٹریا لوجی (علم الجراثیم) کی بنیاد رکھی جس کے  
ذریعہ اس حقیقت کی توثیق کی گئی کہ اکثر اہم متعدی بیماریاں  
جسم میں انتہائی چھوٹے طفیلیوں کے داخل ہونے سے  
ہوتی ہیں۔

بیماریوں کے اسباب  
مرض دراصل کشمکش کی آماج  
گاہ ہے۔ ایسی کشمکش جو  
انسان اور ناموافق ماحول کے درمیان مسلسل جاری رہتی  
ہے اور اکثر مختلف قسم کے عوامل جسم کے توازن کو درہم  
برہم کر دیتے ہیں اور بیماریوں کا سبب بنتے ہیں ان میں  
سے بعض عوامل جسم کی اندرون ہم آہنگی کو بگاڑ دیتے  
ہیں اور بعض بیرونی طور پر جسم کو نقصان پہنچانے کا ذریعہ  
بنتے ہیں مثلاً زخم یا طفیلی۔ مندرجہ ذیل بنیادی حیاتیاتی  
اصول یا حالتیں مختلف بیماریوں کے اسباب مانے جاتے  
ہیں۔

عیب دار توراث  
جین کی غیر معمولی نوعیت کی وجہ سے  
غیر معمولی اور شاذ و نادر بیماریاں  
پیدا ہوتی ہیں مثلاً ہیمو فیلیا (Haemophilia) اور منگولیزم  
(Mongolism) (دسرا چھوٹا ہونا)۔ وراثتی بیماریوں میں ذیابیطس  
بلڈ پریشر خون کا دباؤ۔ آنکھوں کی بیماریاں اور بعض  
قسم کے سرطان شامل ہیں۔

غیر معمولی نمو  
غیر معمولی نمو لپ میں طوی درار (طارق کا دوسرا خط ہونا  
اور کلب فٹ (گول ٹنڈر نما ہیر) غیر معمولی نمو کا نتیجہ ہیں۔

اہمیت الامراض بیماریوں کی سائنس کا نام ہے جس میں  
بیماریوں کے عوامل اور ان اثرات سے بحث کی جاتی ہے جن  
کے ذریعہ پودوں، حیوانوں، اور انسانوں میں بیماریاں پیدا ہوتی  
ہیں۔ زندہ انسانوں میں بیماریوں کی وجہ سے جسم یا اعضا  
کے افعال میں غیر معمولی تبدیلی پیدا ہو جاتی ہے۔ یہ تبدیلیاں  
سادہ آنکھ سے دیکھی جاسکتی ہیں یا پھر انھیں صرف خوردبینی  
کی مدد سے بافتوں میں دیکھا جاسکتا ہے۔ یہ تبدیلیاں کچھ تو  
راست عوامل کے ذریعہ اور کچھ جسم پر ان عوامل کے رد عمل  
کے نتیجہ کے طور پر ظاہر ہوتی ہیں۔

لشاة ثانیہ کے عہد میں وہ اجارہ داری ٹوٹ گئی جو  
چند ہی ماہرین کو حاصل تھی اور جن کا کہا حرف آخر کی  
حیثیت رکھتا تھا۔ اس کی جگہ تحقیق و جستجس نے لے لی  
علم طب میں ایک نئی روح ابھرے لگی جب یہ محسوس ہوا  
کہ بیماری کا علاج اور اس سے تحفظ اسی وقت ممکن ہے  
جب کہ جاندار جسم کی ساخت اور افعال کا تفصیلی طور پر  
علم ہو سکے۔ انڈریس ویلیس، گبریل ویلیوس، ہیرونیمس  
(Andreas Vosalius Gabriel Fallopius Heronemismus Fabricius)۔

نیکلس نے علم تشریح (اناٹومی) کی بنیاد رکھی اسی زمانے میں  
ویم ہاروے نے خون کے بہاؤ (دوران خون) کو دریافت  
کیا۔ ۱۶۱۱ء میں مورگانی (Morgagni) نے اپنی کتاب  
"مقدمہ تشریح اور بیماریوں کے ماخذ اور اسباب"  
پر لکھی۔ اس کے بعد ماہر طب کی دو پشتیں ایسی حواریں  
جنھوں نے بیماریوں کے بستر سے مردوں کے پوسٹ مارٹم  
تک انسانوں کے جسم کا نہایت تفصیل سے مطالعہ کیا



ناقص تغذیہ ناقوں سے اور وٹامن کی کمی سے مختلف بیماریاں پیدا ہوتی ہیں۔

مثلاً سوجن اسکروی (Scurvy) بیری بیری (Beri Beri) اور ریکٹس (Rickets)

باقوں کی مقامی یا عمومی طور پر تغذیہ سے محرومی جسم کی بافتوں کے لیے ایک متوازن، مستقل ماحول کی ضرورت ہوتی ہے یہ مستقل ماحول،

باقی خلیوں کو اپنی پہاڑی طرح ہلانا رہتا ہے اور غیر نامیاتی برقی پاروں کے ارتکاز کو صحیح تناسب میں قائم رکھتا ہے، آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کے دباؤ کو متوازن رکھتا اور بخول کے حاصلات کے طور پر اخراجی مادوں کو جسم سے علیحدہ کرتا رہتا ہے۔ اس طرح بافتوں کو مقامی طور پر خون کی رسد شش، قلب، دمو، دعاؤں اور گردوں کی موزوں کارکردگی کی شدید ضرورت رہتی ہے۔ اگر تنفسی نظام دوران خون یا اخراجی نظام میں کسی طرح کا خلل واقع ہو تو مقامی طور پر یا وسیع طور پر بافتوں کو نقصان پہنچتا ہے اور فعلیاتی میکانیت کی خرابی سے بیماری کی کیفیت لاحق ہوتی ہے۔ بیماریاں فعلیات، بے نالی غدود (بلغمی، برگردوی، تھائیرائیڈ (Thyroid)، ہیرا تھائیرائیڈ بلیم کے کچھ حصے، ہریدان اور اینٹین ان ہیمادوی مادوں کے بخول پر بہت زیادہ اثر انداز ہوتے ہیں جن میں وہ خون میں داخل کرتے ہیں۔ ان ہارمونوں کے توازن میں کسی قسم کی تبدیلی بھی بیماری کا باعث بن سکتی ہے۔ ان بیماریوں میں ذیابیطس، سیمی کوئٹر (Gout) یا (Gigantism) وغیرہ شامل ہیں۔

طراوما بیماریوں کے اس گروہ میں زخم، ہڈیوں کا ٹوٹنا، ٹراوما آبلوں یا پچھلاؤں کا پھلانا، کیمیائی زخم (جراحات) تابکاری کے زخم (جراحات) اور برقی صدمے شامل ہیں۔ کیمیائی جراثیموں میں پودوں اور جانوروں نیز سمی گیسوں کے ذریعے زہری منتقلی شامل ہے۔

طفلیت یہ صورت حال اس وقت پیدا ہوتی ہے جبکہ کوئی غیر متعلقہ عضو یا دوسرے عضو پر حملہ کرے اور اس عضو پر کے اندر نمو پائے بیماریوں کی کثیر تعداد طفلیوں کے ذریعے ہی پھیلتی ہے۔ طفلیوں میں دائرہ سبب بیکٹریا، پھپھوندیاں، یک خلوی عضویہ، جو عائد پر وڈوزا

سے تعلق رکھتے ہیں۔ اور کثیر خلوی عضویہ شامل ہیں۔

دائرس کے ذریعہ پھیلنے والی بیماریوں میں انگلینز، چیچک، زرد بخار، مائیسس، پولیو مائی لائٹس خسر امس اور جرمن خسر شامل ہیں۔ دائرس کی وجہ سے جانوروں میں بھی بہت سی بیماریاں پھیلتی ہیں مثلاً پیر اور منہ کی بیماریاں، رنڈر سٹ (Rinder Pest) موروں کا ہیضہ،

مرغیوں کی بیماری، کتوں کی بیماری اور پائل کتوں کے کاٹنے کی بیماری در سے سبز (Rabies) پودوں میں بھی دائرس کی وجہ سے بیماری پھیلتی ہے دائرس کو عام خورد بین کے ذریعہ نہیں دیکھا جاسکتا البتہ انگلڑانی خورد بین کے ذریعہ ان کے اثرات کا مطالعہ کیا جاسکتا ہے بافتوں پر دائرس کے اثرات مختلف ہوتے ہیں۔ بعض وقت متاثرہ خلیے تخفیف شدہ یا انحطاط پذیر ہو جاتے ہیں جیسے کہ منہ اور پیر کی بیماری کے پھوڑے میں ہوتا ہے اور کبھی دائرس کی وجہ سے متاثرہ خلیہ غیر معمولی طور پر پھول کر جسامت میں بڑھ جاتے ہیں جیسے کہ مرغیوں کے دائرس کی رسولیوں میں ہوتا ہے کبھی دونوں صورتیں بھی پیش آتی ہیں جیسے کہ چیچک میں ہوتا ہے۔

بیکٹریائی بیماریاں مقامی طور پر زخموں کا بعض جراثیم جیسے اسٹیفٹوکوکائی (Staphylococci) اسٹریپٹوکوکائی (Streptococci) ٹیٹانس (Tetanus) کے جراثیم اور گیس ٹیٹگرین (Gas Gangrene) کے جراثیم سے متاثر ہونے کا نتیجہ ہیں۔ دوسری جراثیمی بیماریوں میں اسہال ڈائریہیا (Diphtheria) سرخ بخار (Scarlet Fever) ٹائیفائیڈ (Typhoid) دق (Tuberculosis) طاعون (Plague) ہیضہ (Cholera) اور پیچش (Dysentery) شامل ہیں۔

پھپھوندی کی وجہ سے جو بیماریاں لاحق ہوتی ہیں ان میں داد کی بیماری (Ringworm) کھلاڑیوں کے پیروں کی بیماری (Athlete's Foot) شامل ہیں۔ ہر وڈوزوں کے ذریعے فیریا، مرض انوم (سونے کی بیماری) اور ایمپائی پیچش پھیلتی ہیں۔ کثیر خلوی جانوروں میں گول دودے، فیتہ دودے، بکری دودے اور ہک ورس (Hook Worms) جیسی مختلف بیماریاں پھیلتی ہیں۔

بیماریوں کا ایک مخصوص گروہ کینسر کہلاتا ہے اس مرض کے اسباب و محرکات کئی عوامل پر منحصر ہیں کینسر کو حیاتیاتی نقطہ نظر سے سمجھنے کے لیے عمومی کیفیت کہا جاسکتا ہے جو یا تو خلیوں کو ضرورت سے زیادہ تہیجیات کے پہنچنے کی

(Hyper Sensitivity) یا الرجی امراضیات کے مسائل میں سے بہت اہم مسئلہ ہے دق کے ذریعہ ہر سال کثیر تعداد میں اموات واقع ہوتی ہیں لیکن ابھی تک اس کی درون یا برون سمیت کا جو نارمل انسانوں پر اثر انداز ہوتی ہے ٹھیک ٹھیک تعین نہیں کیا جاسکا۔ کالج (۱۸۹۱ء) کا اکتشاف اور بھی تعجب خیز ہے کہ اگر دق کے سابقہ مریض پر دق کا یا اس کے حاصلات کا دوبارہ حملہ ہو تو مریض اور بھی شدید اثرات کا اظہار کرتا ہے بظاہر یہ کیفیت مدافعتی رد عمل اور اکتسابی مامونیت کے اصول کے خلاف ہے۔

**ضرب** ضرب متعدد طبعی اور کیمیائی عوامل جراحات کا باعث بنتے ہیں۔ میکائی ضرب کی وجہ سے زخم پیدا ہو سکتے ہیں۔

ہڈیاں ٹوٹ سکتی ہیں، دماغ کو نقصان پہنچ سکتا ہے یا سینہ اور شکم کے اندر پاتے جانے والے اعضاء متاثر ہو سکتے ہیں زخم لگنے اور ہڈیوں کے ٹوٹنے کے دوران خون کا بہنا ایک اہم مسئلہ ہے جسم کے جلنے کی صورت میں بافتوں میں تباہیاں ہوتی ہیں اور خون جگد ہو جاتا ہے ضرب کی تمام صورتوں میں مریض چند خطروں سے دوچار رہتا ہے مثلاً ابتدائی اور ثانوی صدمے، متعدد بیماریوں سے متاثر ہو جانے کا اندیشہ اور زخموں یا ہڈیوں کا غیر موزوں طور پر اندمال، ابتدائی صدمہ کے نتیجہ میں انسان بے ہوش ہو جاتا ہے جو غالباً درد کی شدت کا نتیجہ ہے۔ دماغی صدمے کی وجہ سے بیہوشی طاری ہوتی ہے برقی رو کے جسم میں گزرنے سے قلبی دماغی بیہوشی عارضی طور پر ہو جاتی ہے۔

ثانوی صدمہ یا سرجری کا صدمہ شدید ضرب پہنچنے کے ۲ سے ۲۴ گھنٹوں کے اندر اندر واقع ہوتا ہے شدید صدموں کی وجہ سے جو بہت زیادہ التهاب (Inflammation)

پیدا ہو جاتا ہے اس کے نتیجے میں جسم سے بڑی مقدار میں پلازما اور نمک خارج ہو کر زخمی حصے یا جل جانے کی صورت میں پھاؤں کے اندر جمع ہو جاتا ہے اس عمل سے دوران خون میں پلازما اور نمک کی مقدار کم ہو جاتی ہے اور قلب سے مہیا کی جانے والی مقدار کی کمی کی وجہ سے بافتوں کو آکسیجن کی مطلوبہ مقدار نہیں مل سکتی مریض پہلے بڑھاتے ہیں جسم ٹھنڈا ہو جاتا ہے غنود کی کیفیت طاری ہوتی ہے نبض تیز اور کمزور ہو جاتی ہے اور خون کا دباؤ (بلڈ پریشر) گر جاتا ہے اگر پلازما فوری طور پر مہیا کیا جائے تو دوران خون دوبارہ بحال ہو جاتا ہے ورنہ آکسیجن کی کمی وجہ سے ناقابل تلافی صورت حال پیدا ہوتی ہے۔ صدمہ (Shock) کے دوسرے

وجہ سے باجسم کے خلیوں اور اعضاء کے غوبر قابو نہ رکھ سکنے کی وجہ سے پیدا ہو جاتی ہے۔ (تفصیل کے لیے دیکھو مضمون کینسر (سرطان)۔)

جاندار جسم میں جہاں بیماریوں سے متاثر ہونے کی کمزوری پائی جاتی ہے وہیں بیماریوں سے مقابلہ کرنے کی صلاحیت بھی موجود ہوتی ہے۔ انتہائی کیفیت جسم کی ایک مدافعتی مکانیت ہے جو زخم کے تمام پر جراثیم خورد (Phagocytes) خلیے اور پلازما اور پروٹین سے لدے ہوتے سیال کو زخم کے اطراف جمع کرتی ہے۔ خون کے سفید امیسا خلیے بیکریا کو گھیر کر اپنے اندر جذب کر لیتے ہیں اور پھر انھیں فنا کر دیتے ہیں۔ یہ عمل جراثیم خوریت (Phagocytosis) کہلاتا ہے۔ خون کے اور بافتوں کے بڑے خلیے (بزرگ جراثیم خور (Macro Phagus))

ان مردہ خلیوں کو کھا لیتے ہیں۔ اس طرح جمع شدہ "نقص" صاف کر دیا جاتا ہے۔ بکتر جراثیم خور خلیے اکثر بیماریوں خصوصاً مائیتھائیڈ، دق اور لیپیا میں جسم کی مدافعت کا فعل انجام دیتے ہیں۔

**مامونیت** کسی عضو کے متاثر ہو جانے پر بافتوں میں جمع ہو جانے والے بیکٹریا جیسے (اسے ٹی کوکائی) وغیرہ زہر خارج کرتے ہیں زہر مردہ خلیوں کے ٹوٹنے سے پیدا ہوتا ہے۔ اس عمل کو درون سمیت (Endotoxins)

کہا جاتا ہے۔ اس کے برخلاف اگر ڈپتھیریا، ٹیٹانس، ڈیفٹیریئ اور سرخ بخار، پیدا کرنے والے عوامل کو کسی سیال میں افزائش کی جائے تو اس سیال سے بہت زیادہ زہر بے سیال حاصل ہوتے ہیں جن میں سے ہر ایک مخصوص بیماری کا باعث بنجاء ایسے عمل کو برون سمیت (Exotoxin) کہتے ہیں۔ جسم کو برون سمیت کا مقابلہ کرنے کے لیے ۷ سے ۱۰ دن کی مدت درکار

ہوتی ہے۔ اس اثنا میں نئے قطرے یا جنھیں انٹی باڈی (مخالف اجسام) کہتے ہیں پلازما میں پیدا ہوتے ہیں اور زہریلے مادوں سے ملنے لگتے ہیں۔ اگر زہریلے مادے اور مخالفت زہریلے مادے (Antitoxins) تناسب تناسب ہیں ایک دوسرے سے مل جائیں تو دونوں رسوب بنا کر پروٹین کے چھوٹے چھوٹے ذروں کی شکل اختیار کر لیتے ہیں انٹی باڈیز (مخالف اجسام) کی سیاری پلازما کے ذریعہ عمل میں آتی ہے جسم میں اس طرح ایٹھ تعدیلی کیفیت اور بیماری سے مامون و محفوظ ہو جانے کی صلاحیت پیدا ہو جاتی ہے یہ عمل جاندار جسم میں قدرت کا مدافعتی نظام ہے۔ اکتسابی مامونیت ٹیکوں کے ذریعہ پیدا کی جاتی ہے۔

ہے۔ یہی صورت حال، اس وقت بھی پیدا ہوتی ہے جب کہ گردہ کی بعض بیماریاں مثلاً پیدلش کو بڑھا دیتی ہیں۔ شریانوں اور قلب کی بیماریاں گردوی افعال کو متاثر کرتی ہیں۔

گردے اگر اپنے مستقل سیالی ماحول کو برقرار نہ رکھ سکیں یعنی باقی خلیوں کو نہ پہنچاتے نہ رہیں یا دوران خون میں خرابی کی وجہ سے آکسیجن کی رسد برابر نہ پہنچ سکے تو اس کے سنگین اثرات اعضاء پر مرتب ہوتے ہیں۔ یہی کیفیت اینیمیا (قلبت خون) کی صورت میں بھی ہوتی ہے جب کہ خون کی آکسیجن پہنچانے کی صلاحیت کم ہو جاتی ہے۔

**رسولیاں** اگر کسی بافت میں بیکری وضع فعلیاتی مقصد کے نبھانے والے غلیوں کا تودہ جمع ہو جائے تو اس کو رسولی کہتے ہیں۔

بعض رسولیاں بہت آہستہ نمویاتی ہیں اور اس بافت کے مشابہ ہوتی ہیں جن میں یہ نمویاتی ہیں اور ریشی بافتی کھف کے اندر محدود رہتی ہیں ایسی رسولیاں بے ضرر کہلاتی ہیں۔ اس کے برخلاف خطرناک رسولیاں اس بافت سے مختلف ہوتی ہیں جن میں یہ نمویاتی ہیں کافی تیزی سے بڑھتی ہیں اور متصلہ بافتوں میں پھیلتی چلی جاتی ہیں اور خون یا مٹ کے ذریعے جسم کے مختلف حصوں تک پھیل سکتی ہیں رسولیاں اپنی تشریح، نیجیات اور فعلیات کے اعتبار سے عام بافتوں سے مختلف ہوتی ہیں۔ تشریحی اعتبار سے نئی بافت ایک تودہ بناتی ہوئی اطوات کے حصوں میں پھیلتی اور انھیں بڑھا کر دیتی ہے نیجیات کے لحاظ سے نئے غلیے عام غلیوں سے بہت زیادہ بڑی جسامت کے ہوتے ہیں اور بعض وقت اپنی ابتدائی حالت سے بالکل مختلف ہو جاتے ہیں رسولی کے غلیوں کی وجہ سے اکثر فعلیاتی اعمال ضائع ہو جاتے ہیں۔ خطرناک رسولی کو سرطان بھی کہتے ہیں۔

تجرباتی طور پر بھی، متعدد عوامل کے ذریعے رسولی پیدا کی جاسکتی ہے کناوے (Kernoway) نے گول تار سے

سرطان یا کینسر پیدا کرنے والے مادہ کارسی نو جین (Carcinogen)

کو علیحدہ کیا جو ایک کثیر دوری ہائیڈرو کاربن بنز پائیرین (Polycyclic Hydro Carbon Benzpyrene) ہے اس کے بعد سے آج تک سینکڑوں کیمیائی مادے ایسے دریافت ہوئے جن میں

کاریسی نو جین موجود ہوتی ہے۔ دوسرے عوامل جو رسولی پیدا کر سکتے ہیں وہ لاشعاعوں کے ذریعہ اشعاع، ریڈیم، الٹرا ویشی شعاعیں، اسٹروجن اور چند وائرس ہیں، جو مرغیوں، چوہوں اور خرگوشوں میں بھی یہی کیفیت پیدا کرتے ہیں۔ تجربوں نے یہ بھی بتلایا ہے کہ دو یا زیادہ

اسباب میں زخمی بافتوں کا دہریے مادوں سے متاثر ہوجانا بزرگزدی فشر سے ختم ہو جانا یا یوٹائیم اور سوڈیم کے ذرات کا متاثرہ بافتوں سے خون میں داخل ہوجانا شامل ہے مختلف شدید بیماریاں بھی مردہ (Shocks) کی کسی کیفیات پیدا کرتی ہیں۔ انتہائی ٹھکن، بھوک، پیاس اور سردی کی وجہ سے بھی صدمہ پہنچتا ہے خون اگر آہستہ بہ رہا ہو تو جسم بافتوں سے سیال حاصل کر کے خون کے بہاؤ میں

داخل کر دیتا ہے لیکن ایسی صورت میں خون کے سرخ جھول کی کمی کی وجہ سے قلت خون کی کیفیت پیدا ہو جاتی ہے۔ عام صورتوں میں ضرب جلد، عضلات اور ہڈیوں کو پہنچتا ہے ان صورتوں میں سو جن پیدا ہوتی اور جلد ہی اعضاء تندرست ہو جاتے ہیں لیکن کیمیائی اور جراثیمی ضرب اندر فنی اعضاء مثلاً جگر، گردے اور دماغ کو پہنچتا ہے جس کی وجہ سے غلیے میں مائی یا مرنی اخطائی کیفیت پیدا ہوتی ہے جسم کے خصوصی غلیے تشہیب کی صلاحیت کے اظہار میں بہت زیادہ اختلاف کا مظاہرہ کرتے ہیں دماغ اور اعصاب کے اصلی غلیوں کی جگہ دوسرے غلیے تبدیل نہیں کیے جاسکتے۔ قلب کے عضلات کی بجائے ریشی بافتوں کی پیوند کاری کی جاسکتی ہے اور قلب زیادہ فوری ہو سکتا ہے اگر باقی غلیے، جسامت میں بڑھ جائیں تو جگر کے غلیوں میں تشہیب کی صلاحیت بہت زیادہ آتی ہے۔

زخم کے غلیے پر خون کے مجید ہونے کی صلاحیت بہت ہی اہم مدافعتی میکانیت ہے لیکن بعض اوقات زندگی کے دوران خون و عاقل میں مجید ہوجانا ہے اس کیفیت کو تھرومبوسس (Thrombosis) کہتے ہیں۔ اس کی وجہ سے کسی جارح یا عضو (دماغ، قلب) کو خون کی رسد

رک جاتی ہے یا خون کا ٹھک (Clot) علیحدہ ہو کر خون کے بہاؤ کے ساتھ منتقل ہوتا اور وعائے اندرونی کہنے کو بند کر دیتا ہے اس کیفیت کو امبولس (Embolus) کہا جاتا ہے اگر امبولس کسی بافت کے خون کی رسد کو روک دے تو اس رقبہ کے غلیے مر جاتے ہیں مردہ غلیوں کے خامرے (Enzymes) دوسرے متصلہ خلیوں کو متاثر کرتے ہیں اس طرح مردہ غلیوں کا رقبہ وسیع ہو جاتا ہے اس حالت کو آٹولائسس (Autolysis) کہتے ہیں۔

شریانوں، قلب اور گردوں کے امراض کا ایک دوسرے سے قریبی تعلق ہوتا ہے شریانی امراض سے قلب بڑھا رہتا ہے اور خون کی رسد متاثر ہوتی ہے دونوں صورتوں میں قلب کی ناکامی (Circulatory Failure) واقع ہو جاتی

# امراض قلب

گزشتہ چند ہوں میں عوام دن بدن امراض قلب کی زیادتی کی اطلاعات سے پریشان اور خائف ہوتے رہے ہیں حالانکہ یہ غیر معمولی زیادتی قلب کے کئی امراض میں سے صرف ایک مرض میں نمایاں نظر آتی ہے جس میں صحت مند آدمی دل کے حملے یا اس کی پیچیدگیوں کی بنا پر موت کا اچانک شکار ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ سے کوئی خاندان مشکلات میں گھر جاتا ہے، تو کوئی قوم اپنی اہم شخصیت کو کھو بیٹھتی ہے یا کوئی سائنس دان اہم تحقیقات کے دوران اپنا کام اچھوڑا چھوڑ کر دنیا سے رخصت ہو جاتا ہے۔ اس کے علاوہ دوسرے امراض کا بظاہر اضافہ شخصی طریقوں کی ترقی کی وجہ سے محسوس ہو رہا ہے۔ اور ایسے امراض جو پہلے شخصیت کو نہیں پاتے تھے، اب ان کی تشخیص میں کوئی دشواری نہیں ہوتی اور چونکہ ان کا علاج بھی معقول ہونے لگا ہے، اس لیے عوام کی توجہ ان امراض کی طرف مرکوز ہو گئی ہے۔

جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا ہے، دل کے کئی امراض ہیں۔ آسانی سے سمجھنے کے لیے ان امراض کی اس طرح تقسیم کی گئی ہے۔

- |                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| اقسام امراض                          | مریض کا فیصد |
| ۱۔ پیدائشی امراض قلب                 | ۳٪           |
| ۲۔ تشویش سے پیدا ہونے والے امراض قلب | ۲۵٪          |
| ۳۔ خون کے دباؤ سے متعلق مرض          | ۹۰٪          |
| ۴۔ قلبی دورہ، اچانک موت              | ۹۰٪          |
| ۵۔ شش سے متعلق قلبی مرض              | ۱۰٪          |
| ۶۔ متفرق امراض قلب                   | ۲٪           |

**پیدائشی امراض قلب** رحم مادر میں ابتدائی ۳ ماہ میں حسب ذیل وجوہات سے جنین کے قلب کی نشوونما پر اثر پڑ سکتا ہے اور قلب کی ساخت میں خرابیاں پیدا ہو سکتی ہیں۔ اس عرصے کے بعد خرابیوں کے امکانات کم ہو جاتے ہیں، کیونکہ قلب اپنی ساخت اس عرصے میں تقریباً مکمل کر لیتا ہے۔

۱۔ حمل کے ابتدائی ۳ ماہ کے دوران اگر حاملہ جسرین

قسم کے کارسی نوجن، جب ایک ساتھ عمل کرتے ہیں تو رسکولی کی بناوٹ بہت تیزی کے ساتھ عمل میں آتی ہے یہ ممکن ہے کہ انسان میں سرطان مختلف قسم کے کارسی نوجن کے متفقہ عمل کا نتیجہ ہو۔

۱۹۴۰ء کے بعد سے امراضیات میں بہت تیزی کے ساتھ ترقی ہوئی خصوصیت کے ساتھ سلفا ڈر واول مثلاً بینی سیلین، اسرپیڈو مانی سینن وغیرہ سے بیٹریائی بخول کے تعلق سے نئے انکشافات ہوئے اور معالجہ کی نئی راہیں کھلیں فعلیات بائیو کیمسٹری اور خوردبینی نے امراضیات کے مختلف پہلوؤں خصوصاً التهاب، صدمہ قلبی، دعائی اور گردوی امراض، خون کی کمی (اینیمیا) گٹھیا اور کینسر پر وسیع معلومات حاصل کیں۔ موجودہ طریقہ علاج نے بعض امراض کی اہمیت کو بہت گھٹا دیا ہے مثلاً ذوق، امراض خبیثہ لیبریا نسبتاً کم ہو گئے ہیں لیکن اسی نسبت سے دعائی امراض اور کینسر میں اضافہ ہو گیا ہے۔

امراضیات کو طب میں بنیادی اہمیت حاصل ہے۔ امراضیات، طب کی خصوصی شاخ ہے آج اس علم کو خصوصی دست حاصل ہو گئی کہ کسی ایک ماہر کے لیے ممکن نہیں ہے کہ وہ امراضیات کے تمام پہلوؤں پر مکمل طور پر مہارت حاصل کر سکے کیونکہ اس علم کا تعلق اعصابی امراضیات (Neuropathology)، بچوں کی بیماریوں، عام جراحی امراض، جلدی امراض طبی فورنسک (Forensic) امراضیات بائیویمیائی امراضیات۔ مائی کرو بائیولوجی۔

سرالوجی (Scrology)، ہیماٹولوجی (Haematology) (دوسریات) اور بلڈ بنکینگ جیسے کئی امراض سے ہے۔ امراضیات کو دوا خاتوں اور دارالبقروں، خدائی دارالبقروں، صحت عامہ کے اداروں اور خانگی طبی اداروں میں عملی صورت دی جاتی ہے۔ ہیماٹولوجسٹ (ماہر امراضیات) اپنی لبارٹری میں نہ صرف جراحی کے ذریعہ اعضاء کو جسم سے علیحدہ کرتا ہے بلکہ خون کا دورہ، بلغم، اجابت اور دوسرے افرادت کا طبی اور کیمیائی تجزیہ بھی کرتا ہے مخصوص حالتوں میں لاشعا عوں کا استعمال (ریڈیالوجی) اور برقی قلبی تریسم (الکٹرو کارڈیو گرافی) اور برقی دماغی تریسم (الکٹرو این سوفا ٹو گرافی) Electroencephalography بھی ماہر امراضیات ہی کرتے ہیں۔

اور بائیں جانب کا خون سیدھی جانب چلا جاتا ہے۔ اسی لیے اس میں نیلا پن نہیں پیدا ہوتا۔ اب جراحی سے مکمل طور پر ٹھیک کر لیا جاتا ہے۔

نہ بطنیں فاصلہ خرابی۔

اس میں دونوں بطنوں کے درمیان سوراخ رہتا ہے اور خون بائیں بطن سے دائیں بطن میں پہنچ جاتا ہے۔ اس میں بھی مریض نیلا نہیں ہوتا۔ یہ بھی اب جراحی سے قابل علاج ہو گیا ہے۔

۴- Paten Ductos arteriosus

حمل کے دوران بچہ کا خون سیدھے بطن سے ریوی شریان میں آتا ہے لیکن چونکہ شش ابھی کام نہیں کرتے اور بچے کو تنفس کی ضرورت نہیں ہوتی اس لیے قدرتی طور پر ریوی شریان سے خون ایک شریان کے ذریعے راست اور طہ میں چلا جاتا ہے۔ پیدائش کے بعد جب شش میں خون جانے لگتا ہے تو یہ نالی بند ہو جاتی ہے۔ اگر یہ بند نہ ہونے پائے تو فعلی اعتبار سے دوران خون ٹھیک نہیں رہتا اور دل بار بار بڑا ہے اسی لیے اس شریان کو جراحی سے بند کر دیا جاتا ہے۔ اس میں بھی مریض نیلا نہیں ہوتا۔

۵- ریوی مٹتی۔

ریوی شریان اور دائیں بطن کے درمیان کا حصہ سکڑ جاتا ہے، جس سے خون ٹھیک طرح شش میں نہیں پہنچ سکتا۔ اب یہ بھی قابل اصلاح ہو گیا ہے۔

۶- Coarctation of Aorta

اس میں اور طہ میں تنگی پیدا ہو جاتی ہے جس کو عبور کرنے کے لیے قلب کو زیادہ قوت سے خون پھینکنا پڑتا ہے۔ کم عمر لوگوں میں اس کی وجہ سے خون کا دباؤ زیادہ ہو جاتا ہے۔ یہ بھی جراحی سے قابل علاج ہو گیا ہے۔

مندرجہ بالا فہرست میں دن بدن اضافہ ہو رہا ہے اور لا علاج امراض قلب اب قابل علاج ہوتے جا رہے ہیں۔ اسی لیے امراض قلب کے ایک شعبہ کی دن بہ دن اہمیت بڑھتی جا رہی ہے۔ لیکن شرط یہ ہے کہ ان امراض قلب کی تشخیص ابتدائی حالت میں ہی ہو جائے۔ ورنہ جراحی میں بہت زیادہ مشکلات پیدا ہو جاتی ہیں۔ ان کو پہچاننے کے لیے ان علامات پر توجہ دی جانی ہے۔

۱- بچے کی نشوونما میں نمایاں کمی آجانا۔

۲- بچے کے دودھ پینے میں تکلیف اور اس دوران دم کا چڑھنا۔

۳- بچہ کی رنگت میں نیلا پن آجانا۔

۴- بار بار کھانسی اور بخار کے حملے

کھسرے (German Measles) سے متاثر ہو جانے شاید دوسرے (Viral Infections) سے بھی اسی نوعیت کے اثرات پڑ سکتے ہیں جن کے متعلق ابھی مکمل علم حاصل نہیں ہو سکا۔

۲- غذائی خرابیاں خاص کر وٹامن کی کمی، قلب کو متاثر کر سکتی ہے۔ اسی طرح خون کی کمی بھی اثر ڈال سکتی ہے۔

۳- جنینی غلاف کے امراض اور دوسری میکائنتی مزاحمتیں۔ یہ بھی قلب کو متاثر کر سکتے ہیں۔

۴- ثابت مایہ (Germ plasm) کی خرابیاں تو ریشی عامل۔

۵- سطح سمندر سے زیادہ بلند مقامات پر رہائش اور دہاں پیدائش۔

۶- بعض ادویات کا استعمال۔

اعداد و شمار کے اعتبار سے مندرجہ بالا وجوہات سے ایک وجہ یا کئی وجوہات کی بنا پر ۱۰۰۰ بچوں کی پیدائش میں ۲۱۵ بچے پیدائشی امراض قلب سے متاثر ہو جاتے ہیں۔

پیدائشی امراض قلب صدیوں سے ناقابل علاج تصور کیے جاتے رہے ہیں۔ اور ان کی تشخیص کو صرف "عملی اہمیت کی حیثیت" رہی ہے۔ عملی طور پر اس تشخیص سے کوئی خاص فائدہ نہیں ملا لیکن ۱۹۳۹ء میں ڈرامائی طور پر اس بارے میں تبدیلی عمل میں آئی اور کچھ ہی عرصہ میں تشخیصی ترقیوں کے ساتھ ساتھ علاج میں بھی خاطر خواہ کامیابیاں حاصل ہوئیں، جس کی وجہ سے قلبی امراض میں آج کل پیدائشی امراض قلب خاصی اہمیت حاصل کر چکے ہیں۔ Cardiac by pass اور

Cardiac Catheterization اس سلسلہ میں خاص طور پر قابل ذکر ہیں

تشخیص اور جراحی کی مندرجہ بالا ترقیوں کی بنا پر حسب ذیل پیدائشی امراض مکمل یا بڑی حد تک قابل علاج ہو گئے ہیں۔

۱- Fallot's Tetralogy اس میں چار خرابیاں ہوتی ہیں۔

۱- ریوی شریان اور قلب کا اتصالی مقام سکڑ جاتا ہے۔

۲- دائیں اور بائیں بطن کے درمیان سوراخ ہو جاتا ہے۔

۳- اور طہ کی ابتدا دونوں بطن سے ہوتی ہے۔

۴- دائیں بطن کی (Hypertrophy) اس سے

غیر طبعی صورت حال پیدا ہوتی ہے اور دائیں جانب کا خون بائیں بطن اور طہ میں داخل ہو جاتا ہے جس کی بنا پر بچہ "نیلا" دکھائی دیتا ہے۔ حال حال تک یہ مرض ناقابل علاج تھا لیکن اب یہ بچے جراحی سے ٹھیک کر دیئے جاتے ہیں۔

۲- اطاتی فاصلہ خرابی۔  
دونوں اذنیوں کے درمیان ایک سوراخ باقی رہ جاتا ہے

آغاز ہو گیا۔ یہی اس صدی کی سب سے بڑی طبی ترقی ہے۔  
مندرجہ بالا ترقیوں میں سے چند اہم ترقیوں کی تفصیلات

یہ ہیں:-  
”قلبی ٹی“ (قلبی قناطر)

اس طریقہ تشخیص کا مؤید Dr. Werner Frossmann ہے

یہ ایک جرمن Biologist تھا جس نے پہلی مرتبہ ایک Catheter

اپنے ہاتھ کی ایک درید میں داخل کر دیا اور اس کو قلب تک پہنچا دیا۔ یہ واقعہ ۱۹۲۹ء کا ہے۔ لیکن یہ پہلا تجربہ ملٹری

کردینا پڑا۔ کیونکہ اس کے مددگار پر اس قدر خوف طاری ہوا

کہ وہ بے ہوش ہو گیا۔ دوسری مرتبہ Frossmann نے خودی

اجبی ذمہ داری پر سارا تجربہ ایک آئینہ اور X-ray مشین کی مدد

سے مکمل کر دیا اور یہ نبوت فراہم کر دیا کہ یہ ایک بڑی حد تک

بے ضرر عمل ہے جس سے بڑی مفید معلومات حاصل کی جاسکتی

ہیں۔ اس کے بعد Andre Cournard نے اس تجرباتی عمل

کو ترقی دے کر ایک اہم تشخیصی شکل دے دی۔ Dickenson

Richards نے اس سلسلے میں Cournard کی بہت مدد کی۔

چنانچہ ۱۹۵۶ء کا نوبل انعام ان میں تقسیم کیا گیا۔

اس تشخیصی طریقہ سے حسب ذیل معلومات حاصل کی جاتی ہیں۔

۱۔ قلب کے مختلف خاتوں، قلب میں داخل ہونے والی

بڑی دریدوں اور قلب سے نکلنے والی بڑی شریانوں

کا دباؤ۔

۲۔ ان خاتوں، دریدوں، اور شریانوں میں آکسیجن کا تناسب

۳۔ ان دونوں کی مدد سے Cardiac Output کی پیمائش

۴۔ Radio-Opaque Substance لے انجکشن سے ان خاتوں،

دریدوں، اور شریانوں کے درمیان معمولی اور غیر معمولی

اتصال۔

۵۔ Dye dilution curve کے ذریعہ حاصل کردہ معلومات سے

مزید نبوت۔

Electro-Cardio-graphy یہ تشخیصی طریقہ Rin Thovan نے دریافت کیا

اور Wilson نے اس کو کافی ترقی دی۔ اس سے پیدائشی اور

دوسرے امراض کی تشخیص میں مدد ملی جاتی ہے۔ برقی قلب

نگار کے ذریعہ سے حسب ذیل اہم معلومات تشخیص میں مدد

دی جاتی ہیں۔

۱۔ قلب کا کون سا خانہ بڑا ہو گیا ہے۔

۲۔ قلب کی لے دار روانی میں کیا تبدیلیاں ہوئی ہیں۔

۳۔ انسانی جسم میں Electrolytes کی تبدیلیاں۔

۴۔ قلب کے کوئی رسد کی کمی اور اس سے ہونے والی

مندرجہ بالا کسی جی علامات کے بغیر بھی پیدائشی قلب کا

مرض رہ سکتا ہے۔ اسی لیے پیدائش کے بعد تفصیلی طبی معائنہ

جی ایسے بچوں کی ابتدائی تشخیص میں مدد دے سکتا ہے۔

چند ہی برسوں میں فن طب کے اس شعبہ میں اس قدر

حیرت ناک ترقیاں ہوئی ہیں کہ جس کی مثال صدیوں میں

نہیں ملتی۔ علیٰ بختوں سے ہٹ کر پیدائشی امراض قلب

کی کوئی اہمیت نہیں رہی۔ یہ ناقابل علاج تصور کیے جاتے

تھے۔ ۱۹۳۹ء میں گراس (Grass) نے Patent Ductos

Arteriosus پر گناٹھ لگا کر اس مرض کا مستقل اور پائے دار

علاج دریافت کیا ۱۹۴۴ء میں کرافارڈ نے سوٹیڈن

Coarctation of Aorta کے جراحی درستی سے اس صحت

میں اور ترقی کے راستے نکال دیئے۔ اور اسی سال

(Halen Tausig) کی ایما پر Blalock نے Fallot's Tetralogy

کا کامیاب آپریشن کر کے نیلے رنگ کو ملائی بجہ۔ میں تبدیل کرنے میں کامیابی

حاصل کر لی۔ اس کے بعد پیدائشی امراض قلب کے علاج

میں دن بدن ترقی ہوتی جاتی اور چند ہی برسوں میں ہزاروں

ملیوں اس علاج بچوں کو صحت مند بنانے کے لیے بہت ہی

سودمند اور کامیاب آپریشن وضع کر لیے گئے۔ اس نیز ترقی

کی حسب ذیل وجوہات ہیں۔

۱۔ پیدائشی امراض قلب پر خصوصی توجہ، مکمل یونیورسٹی

کی خاتوں Maude Abbot کے ایک مستند مقالہ کی وجہ سے

ہونے لگی۔ اس کے ساتھ ساتھ جان ہاپکس کی ایک

خاتون ڈاکٹر ہن ٹاؤسکس نے ان امراض کا مریضوں کے

تکالیف سے مطابقت پیدا کر کے ان کے علاج میں نہ صرف

رہنمائی کی بلکہ ڈاکٹر Blalock کے توسط سے چند جراحی عملیات

کی بنیاد ڈال دی۔

۲۔ تشخیصی ذرائع کی ترقیاں، اس شعبہ کی تیزی سے ترقی

کا باعث ہیں۔ اس میں قابل ذکر یہ ہیں۔

۱۔ Cardiac Cathetrization

۲۔ Electro-Cardio Graphy

۳۔ Vector-Cardio Graphy

۴۔ Echo-Cardio Graphy

۵۔ Angio-Cardio Graphy

۳۔ فعلیاتی معلومات

اس دوران Hyperthermia اور Extra Corporal

Circulation کے فعلیاتی تجربات نے کامیابی حاصل کر لیں۔

اور ان ذرائع کے استعمال سے کامیاب جراحی عملیات کا

۳۔ Septic Arthritis سبقتی، زہریلی فساد، اس میں عموماً صرف ایک جوڑ متاثر ہوتا ہے۔

۴۔ Osteo Arthritis عظمیاتی

۵۔ متفرق۔

مندرجہ بالا اقسام میں نمبر ۱ اور نمبر ۲ قلب کو متاثر کرتے ہیں۔ خصوصاً نمبر ۱ Rheumatic Arthritis سے عموماً بچے اور لوجوان متاثر ہوتے ہیں۔ اس بیماری کی وجہ ایک خاص جراثیم Streptococcus اور Hemolyticus ہے جو حلق میں التهاب پیدا کرتا ہے اور اس سے ایک زہریلا مادہ Antigen پیدا ہوتا ہے جو جسم کے Collagen Tissues کو Sensitize کر دیتا ہے۔ اور Antibodies پیدا کرتا ہے۔ اگر کچھ عرصہ بعد دوبارہ اس جراثیم کا حلق پر اثر ہو تو نیا Antigen پہلے پسیدہ کردہ Antibodies سے مل کر Anti-gen-Anti body Reaction پیدا کرتا ہے اور جہاں جہاں بھی Collagen ہوتا ہے ایک التهابی کیفیت اظہار کر لیتا ہے Collagen Tissue زیادہ تر جوڑوں اور تکیوں میں ہوتا ہے جو جسم کے دوسرے مقامات جیسے دماغ، عضلات اور شریان میں بھی یہ پایا جاتا ہے۔ اسی لیے اس میں قلب اور جوڑ زیادہ متاثر ہوتے ہیں۔

اس قسم کی گٹھیاں مخصوصیات یہ ہیں۔

۱۔ ایک بڑے جوڑ میں شدید التهابی کیفیت شروع ہوتی ہے۔ جو متورم ہو جاتا ہے اور شدید درد کی وجہ سے حرکت کے قابل نہیں رہتا۔ ایک دو دن بعد دوسرے جوڑ میں بھی تکلیف شروع ہوتی ہے۔ اس وقت پہلے متاثرہ جوڑ میں تکلیف کم ہو جاتی ہے۔ اسی لیے اس کیفیت کو Joint Pains کہا جاتا ہے۔ کبھی کبھی سارے جوڑوں میں التهابی کیفیت ایک ساتھ شروع ہو سکتی ہے اور مریض بالکل ہی حرکت کے قابل نہیں رہتا۔

۲۔ حرارت۔ بخار یا تو معمولی رہتا ہے یا پھر تیز بخار کی کیفیت ہو جاتی ہے۔

۳۔ عموماً حلق میں خراش سے یہ مرض شروع ہوتا ہے اور بعض اوقات تو دوسری علامات ظاہری نہیں ہوتیں۔ اس صورت میں تشخیص میں غلطی ہو جاتی ہے جس کی بیماری قیمت مریض کو بعد میں ادا کرنی پڑتی ہے۔

۴۔ چھوٹے بچوں میں نکیر یا عاف Epistaxis یا Chorea

(ام العنقیان کا مرض) کی صورتوں میں ظاہر ہوتا ہے بعض وقت شدید پیٹ کے درد سے اس کی ابتدا ہوتی ہے۔ ان صورتوں میں تشخیص میں دقت پیدا ہوتی ہے اور خصوصی توجہ نہ

۵۔ سلسلہ وار تبدیلیاں۔

۶۔ رسد کی کمی Ischemia

۷۔ عضلانی صدمہ Injury

۸۔ عضلانی موت (Death, Interarction, Necrosis)

پیدائشی امراض قلب میں اس طریقہ تشخیص سے اہم معلومات حاصل ہوتی ہیں اور ان معلومات کو دوسرے ذرائع سے حاصل کردہ معلومات سے جوڑ کر بڑی حد تک صحیح تشخیص پر پہنچ سکتے ہیں۔

۱۔ برقی قلب نگار (Vector Cardiography) کے ذریعہ

سے برقی رو کے قلب میں گزرنے کی دو سمتی (2-Dimensional) کیفیت معلوم کی جاتی ہے لیکن Vector Cardiography اسی برقی

کیفیت کی "تین سمتی" معلومات حاصل کرتا ہے اور برقی قلب نگار کی معلومات کی مزید تفصیلات اور ثبوت فراہم کرتا ہے۔ Echo Cardiography اس کے ذریعے قلب کے Valve اور دوسری معلومات حاصل کی جاتی ہیں۔ اس میں آواز اور ارتعاش میں قلب کی حرکات کے درمیان جو تہدیلیاں ہوتی ہیں ان کو ریکارڈ کیا جاتا ہے۔ چند ہی برسوں میں یہ جدید طریقہ بہت مقبول ہو چکا ہے کیونکہ اس کے ذریعہ سے جو معلومات حاصل ہو رہی ہیں وہ نسبتاً کافی اہمیت کی ہیں۔ اور تشخیص کی بڑی صحیح رہنمائی کرتی ہیں۔ اس تشخیصی ترقی کو چند ہی سالوں میں تجربہ سے اس صدی کی اہم ترقیوں کی حیثیت حاصل ہو گئی ہے۔

۲۔ Augis Cardiography Augisography اس طریقہ تشخیص

میں قلب میں نئی گزار کر Radio-Opaque Substance کے انجکشن دیئے جاتے ہیں اور تصویریں لی جاتی ہیں تاکہ اس Dye کا دور ان معلوم کر لیا جاسکے۔ تاکہ یہ معلوم ہو سکے کہ کون کون سے خالے غیر معمولی انفصال کی وجہ سے امراض قلب کی خلیاتی تہدیلیوں کا باعث ہوتے ہیں۔

گٹھیا اور قلب ایسے امراض ہیں جوڑوں میں درد ہو جائے گٹھیا کہلاتے ہیں۔

نوعیت کے لحاظ سے یہ کئی ہیں اور ہر ایک قسم کی گٹھیا کی وجہ اثرات اور علاج مختلف ہیں۔ ان میں اہم یہ ہیں۔

۱۔ Rheumatic Arthritis (وجع مفاصل) اس میں عموماً بڑے جوڑ

متاثر ہوتے ہیں۔

۲۔ Rheumatoid Arthritis وجع مفاصل سے مشابہ اس میں عموماً

چھوٹے جوڑ متاثر ہوتے ہیں۔

**خون کا دباؤ** قلب کے انکماش (Systole) سے جب خون شریاؤں میں داخل ہوتا ہے تو شریان پھلتے ہیں اور اس وقت کے شریاؤں کے دباؤ کو انکماش شریانی فشار کہتے ہیں۔ اور اسی طرح جب انبساطی وقفہ میں جب کہ اور طئی مصراعات (Aortic Valve) بند ہو جاتے ہیں تو شریاؤں کے دباؤ کو انبساطی شریانی فشار (Diastolic Blood Pressure) کہتے ہیں۔ Normal Systolic Blood Pressure ۹۰ تا ۱۵۰ ملی میٹر کے لحاظ سے۔

Normal Diastolic Blood Pressure ۶۰ تا ۹۰ ملی میٹر کے لحاظ سے۔ جیسے جیسے عمر بڑھتی ہے شریانی خصوصاً اور طئی کی پمپ کم ہوتی جاتی ہے اور اس سے انکماش دباؤ میں زیادتی ہوتی جاتی ہے۔ بسا اوقات یہ دباؤ ۱۵۰ ملی میٹر سے تجاوز کر جاتا ہے۔ اس کے باوجود اس کو بیماری کی علامت نہیں تصور کیا جاتا۔

انبساطی دباؤ (Diastolic Blood Pressure) کی زیادتی بیماری کی علامت ہے کیونکہ جب بھی بڑھے تو انکماش دباؤ بھی لازمی طور پر بڑھتا ہے اور ایک "تکلیف دہ چکر" Vicious Circle شروع ہو جاتا ہے اور نتیجہ میں قلب دماغ اور گردے متاثر ہونے لگتے ہیں۔ اور ان ہی کے متاثر ہونے کے بعد خونی دباؤ بیماری کی شکل اختیار کرتا ہے۔ اسی لیے "انبساطی خونی دباؤ" کی زیادہ اہمیت ہے اور اگر یہ ۱۰۰ ملی میٹر سے بڑھا ہوا ہے تو تشخص کے دوسرے ذرائع فوری استعمال میں لائے جاتے ہیں تاکہ قلب دماغ اور گردہ کی صلاحیت اور حالت معلوم ہو سکے۔

شریانی دباؤ کی زیادتی دو طرح کی ہوتی ہے۔

#### Primary Idiopathic or Essential

اس میں باوجود تشخصی ذرائع کے مکمل استعمال کے کوئی وجہ خونی دباؤ کی معلوم نہیں کی جاسکتی۔ اس لیے مرض دفع تو نہیں ہو سکتا البتہ علامتوں کا معقول علاج کر لیا جاتا ہے۔ تاکہ دل، گردہ اور دماغ متاثر نہ ہونے پائیں۔ اس کو ایک عرصہ تک بے ضرر تصور کیا جاتا رہا، مگر اب یہ بات پایہ ثبوت کو پہنچ چکی ہے کہ اس مرض کی وجہ سے بے شمار اموات واقع ہوتی ہیں اگر دباؤ کو قابو میں نہ رکھا جائے۔ یہ نسبتاً زیادہ عام مرض ہے اور خاندان کے مختلف افراد میں ملتا ہے۔ مال یا باپ یا پھر دونوں کو اگر خونی دباؤ رہے تو بچوں میں یہ مرض ہونے کا بڑا احتمال ہوتا ہے۔

۲۔ Secondary Hypertension بہت سارے دوسرے امراض

رہے تو ڈاکٹر اور مریض دونوں ہنٹک جاتے ہیں۔ اور مریض ابتدائی موثر علاج سے محروم ہو جاتے ہیں۔

۵۔ اس مرض کی سب سے اہم خصوصیت یہ ہے کہ یہ قلب کو متاثر کر دیتا ہے جس کے اثرات بہت بعد ظاہر ہوتے ہیں۔ اور مریض اپنی عریضی کو نہیں پہنچ پاتا۔ جب قلب متاثر ہوتا ہے تو قلب کا بیرونی غلاف اس کا عضلاتی حصہ اور اندرونی استرکاری سبب ہی انتہائی کیفیت اختیار کرتے ہیں۔ اور جوں جوں مرض میں کمی ہوتی ہے غلافی اور عضلاتی حصے تو ٹھیک ہو جاتے ہیں لیکن اندرونی استرکاری میں با بعد اثرات ظاہر ہوتے ہیں اور مصراعات (Valves) خراب ہو جاتے ہیں۔ جس سے قلب کی فعلی خرابیاں ظاہر ہونے لگتی ہیں۔ مصراعات یا تو تنگ ہو کر خون کے آگے بڑھنے میں مزاحم ہوتے ہیں یا مصراعات کی صلاحیت ختم کر کے خون کو واپس ہونے کا موقع فراہم کر دیتے ہیں۔ (خون ایک خانے سے دوسرے خانے میں یا شریاؤں میں جانے کے بعد پھر اسی مقام پر ان مصراعات کی وجہ سے واپس نہیں ہو سکتا) عموماً قلب کی یہ خرابیاں بچپن ہی سے شروع ہو جاتی ہیں لیکن اسی کے اثرات جوانی یا اس کے بعد ظاہر ہوتے ہیں۔ اور اکثر بچے بڑی عمر کو پہنچنے سے قبل ہی قلب کی فعلیاتی خرابی کی وجہ سے یا پھر Subacute Bacterial Endocarditis کی وجہ سے پیدا ہونے کی وجہ سے یا تو برسوں تک تکلیفیں اٹھاتے ہیں یا پھر موت کا شکار ہو جاتے ہیں۔ ابتدائی صحیح تشخیص اور علاج سے اس پر بڑی حد تک قابو پایا جاسکتا ہے۔

پینسلین کی دریافت اور جراحی کی حیرت ناک ترقیوں کی بنا پر اب ان پر بڑی حد تک قابو پایا گیا ہے۔ اگر مال باپ صحیح مشورہ حاصل کر سکیں اور "حفظ مقدم" کے اصولوں کو سمجھ کر اس پر عمل کر سکیں اور ضرورت پڑنے پر جراحی کے ذریعہ سے مصراعات کو ٹھیک کر والیں یا بدلوا دیں تو ان مریضوں کو بہت ساری تکلیف سے نجات دلائی جاسکتی ہے۔ گھٹیا سے جو خراب اثرات قلب کے مصراعات پر پڑتے ہیں ان سے حسب ذیل مرض پیدا ہوتے ہیں۔

Mitral Stenosis

Mitral Incompetence

Aortic Stenosis

Aortic Incompetence

ان میں سے ایک آدھ مصراع کی خرابی ظاہر ہوتی ہے یا پھر ایک ہی مریض میں کئی مصراعاتی خرابیاں ظاہر ہو سکتی ہیں۔



بات ہے۔  
 دباؤ کی زیادتی سے جب دل متاثر ہونے لگے تو،  
 ”دم بھولنے لگتا ہے، دل میں درد ہو سکتا ہے رات میں  
 سونے کے دوران کھانسی کے دورے بڑھ سکتے ہیں اور  
 E.C.G. اور لاشاعوں میں دل کے پمپنے کی علامات مل  
 سکتی ہیں۔“

دباؤ کی زیادتی سے جب دماغ متاثر ہوتا ہے تو علی الصبح  
 سر کا درد، حافظہ کی خرابی، بصارت کی خرابی، دائمی صلاحیتوں  
 میں فرق، چوک اور فالج ظاہر ہو سکتے ہیں۔ دباؤ کی زیادتی سے  
 جب گردہ متاثر ہو راتوں میں پیشاب کی زیادتی، جسم پر دم  
 پٹنی اور بھوک کی کمی کا اظہار ہو سکتا ہے۔  
 علامتوں نے اس بات کا قطعی پتہ نہیں چلتا کہ  
 تشخیص کہ کون سے مرض کی وجہ سے دباؤ بڑھا ہوا  
 ہے۔ اس کے لیے بہت سارے تشخیصی ذرائع اختیار کر لیے  
 پڑتے ہیں۔ مثلاً پیشاب کے مختلف امتحانات، دل، دماغ  
 اور گردہ کے مختلف قسم کے اسکریے، خون کے مختلف جانی  
 کیمیائی امتحانات، برقی قلب نگار وغیرہ وغیرہ کرنے پڑتے  
 ہیں۔ تاکہ مستقل علاج امراض کی تشخیص ہو سکے یا مرض  
 کی شدت کے لحاظ سے دوا کی نوعیت اور قسم کا تعین کیا  
 جاسکے۔ وجہ نہ معلوم ہونے کی صورت میں صرف ”علامتوں  
 کے علاج“ پر اکتفا کیا جاسکتا ہے کیونکہ دباؤ کو قابو میں رکھنے  
 سے تکلیف کم ہوتی ہے اور قلب، دماغ اور گردہ دیر  
 سے متاثر ہوتے ہیں۔

## طریقہ علاج

- ۱۔ مستقل دور ہونے والے امراض کا علاج جیسے  
 الف۔ گردہ کی انتہائی کیفیت دور کی جائے۔ (گردہ، حوض  
 مثلاً)۔
- ب۔ برگرودی غدود (Adrenal Glands) کے متعلقہ رسولوں  
 کا جراحی علاج۔
- ج۔ Coarction کا جراحی علاج۔
- د۔ گردوی شریان کے ضیق کا جراحی علاج۔
- ۲۔ اگر وجہ نہ معلوم ہو سکے تو ٹھیک دوا کے استعمال سے دباؤ  
 پر قابو پاتا۔
- Ischemic Heart Disease قلب کا حملہ، درد دل،  
 اچانک موت۔
- عام طور پر دل کو ٹھون پھانے والی شریانیں، اگر دبیز  
 ہو جائیں اور خون کی رسد میں کمی ہو جائے تو اس کا اظہار وقتی  
 یا عارضی، درد دل، دیر پا درد دل، قلب پر حملہ یا اچانک

میں خون کا دباؤ بڑھ جاتا ہے تحقیق سے ان میں اکثری وجوہات  
 معلوم کی جاسکتی ہیں اور مستقل علاج کیا جاسکتا ہے ایک عام  
 اصول جس پر ڈاکٹر عمل کرتے ہیں یہ ہے کہ ہر وہ دباؤ کی زیادتی  
 جو ۳۰ سال کی عمر کے اندھ یا اس سے لگ بھگ ظاہر ہو،  
 وہ عموماً مستقل طور پر ٹھیک کیے جاسکتے ہیں کیونکہ ان میں  
 بڑی تعداد کا تعلق ”ثانوی خون دباؤ“ Secondary Blood  
 Pressure سے ہوتا ہے۔ اس گروپ میں حسب ذیل امراض  
 شامل ہیں۔

۱۔ کردہ کی انتہائی بیماریاں

الف۔ Farenchymatous Nephritis

ب۔ Pylonephritis

۳۔ Coarctation of Aorta

Adrenal Glands

۳۔ برگرودی غدود کی بعض خرابیاں مثلاً

الف۔ Pheochyomo Cytomima

ب۔ Aldosteronism

۴۔ گردوی شریان کا ضیق (Pituitary Gland)

۵۔ بلغمی غدود کی بیماریاں۔ جیسے Cushing's Syndrome

۶۔ تھائی رائیڈ غدود کی بیماریاں

اگر دباؤ کی مندرجہ بالا وجوہات معلوم نہ ہو سکیں تو پھر ادویات  
 سے اس کا علاج، دباؤ کی علامتوں پر قابو پانے کے لیے کیا جاتا  
 ہے۔ دن بہ دن نئی نئی میڈیسیٹک ادویات کا اضافہ ہوتا جا رہا ہے  
 جس سے علاج میں کافی سہولت ہوتی ہے۔

دباؤ کی زیادتی کے علامات صرف دباؤ کی زیادتی سے کوئی تکلیف  
 ظاہر نہیں ہوتی طبی معائنے کے

دوران اس بات کا پتہ چلتا ہے کہ دباؤ بڑھ گیا ہے۔ اور  
 جیسے ہی مریض کو علم ہوتا ہے، نفسیاتی طور پر مختلف تکلیف  
 جیسے سر کا درد، دل کی بے کیفی، دماغ کا ضعف (کمزوری)  
 اور اس قسم کی بے بنیاد تکلیف کا اظہار کرنے لگتا ہے۔  
 اسی لیے ایک عرصہ تک طبی تعلیم میں یہ ہدایت رہی کہ اتفاقی  
 طور پر اگر دباؤ کی زیادتی کا علم ہو جائے تو اس کا اظہار مریض  
 پر نہ کیا جائے بلکہ وقتاً فوقتاً اس کا امتحان لیا جاتا ہے تاکہ  
 اس کا یہ یقین ہو جائے کہ دباؤ مستقل طور پر بڑھا ہوا ہے،  
 یا پھر دل و دماغ، یا گردہ متاثر ہو رہے ہیں۔ اور ان  
 پیچیدگیوں کی علامات ظاہر ہونے لگیں۔ یہ ایک مشکل

عارضی وقتی درد دل سینہ کے وسط میں شروع ہو کر ہونے لگتا ہے اور ہاتھوں میں پھبتا اس وقت خون کا دباؤ بڑھ جاتا ہے۔

یہ علامت جذباتی پیمانہ یا جسمانی محنت کے بعد شروع ہوتی ہے اور آرام سے فوراً یا دو چار منٹوں میں کم ہو جاتی ہے۔

Glycerol Trinitrate کے استعمال سے درد میں فوری کمی ہو جاتی ہے۔ چونکہ اثر در دکھانے کے بعد محنت کرنے پر ہوتا ہے، اس لیے اس دوا کو کھانے سے پہلے چوسنے کی ہدایت دی جاتی ہے تاکہ حفظ یا مقدم ہو جائے۔ بہتر تو یہ ہے کہ وہ تمام عوامل جو اس درد کے شروع ہونے کا باعث ہوتے ہیں ان سے احتیاط کیا جائے۔ اس قسم کا عارضی درد دل حسب ذیل امراض میں ملتا ہے۔

۱. Coronary Arteriosclerosis

۲. اور طی مرض آرتھک کی انتہائی کیفیت میں۔

۳. خون کے دباؤ کی وجہ سے جب Coronary Arteries

دبیز ہو جائیں یا قلب کی عضلاتی Hypertrophy اتنی ہو جائے کہ جو خون لے وہ اس کے لیے کافی نہ ہو۔

۴. ہلائی مصراعات کی خرابی سے۔

دیر پا درد دل اس قسم کے درد کی خصوصیات دی ہوتی ہیں جو عارضی درد دل میں ہوتی ہیں مگر درد ایک جاری رہتا ہے یہ درد

بغیر کسی چھوٹے شروع ہوتا ہے وقتی درد دل (Angina) کی طرح ضروری نہیں کہ یہ جسمانی محنت یا ذہنی پیمانہ سے شروع ہو۔ دوسرے یہ کہ آرام لینے سے فوری ختم بھی نہیں ہو جاتا۔ لیکن قلبی عضلہ پر "منہر" کی علامتیں نہیں ملتی۔ اس میں قلب کے کچھ حصہ کو خون برآبر نہیں ملتا مگر یہ حصہ ناکارہ نہیں ہو جاتا۔ یہ درد پندرہ بیس منٹ یا اس سے زیادہ عرصے تک ہوتا ہے برقی قلب نگار سے جو تبدیلیاں Record دیکھی جاتی ہیں، وہ بہت جلد معمول پر آ جاتی ہیں۔ اس کیفیت میں خون کی تبدیلیاں عمل میں نہیں آتیں۔

دل کا حملہ قلب کو رسد پہنچانے والی شراہوں (Coronary Arteries) میں سے ان کی چھوٹی یا بڑی شاخ میں خون

بم جائے یا اس قدر کم گزرے کہ متعلقہ قلبی عضلہ کی موت واقع ہو جائے تو اس سے دل پر حملہ ہوتا ہے۔ اس واقعہ کا اظہار یا تو مریض کی موت سے ظاہر ہوتا ہے یا پھر سلسلہ وار علامتیں نمودار ہوتی ہیں اور یا تو مکمل صحت ہو جاتی اور معمولی حالت عود کرتی ہے یا پھر کچھ پیچیدگیوں

موت کی صورتوں میں ہوتا ہے۔ یہی علامتیں بھی کبھی قلب کے دوسرے امراض میں بھی ہوسکتی ہیں جب کہ کوئی رسد میں کمی شراہوں کے دبیز ہونے بغیر ہو جائے۔

درد دل وسیلی سینہ کا درد دھواں دل کی فعلیاتی خرابی کی علامت ہے یہ کسی خاص بیماری کی نشاندہی نہیں کرتا بلکہ دل کے مختلف بیماریوں میں ایک علامتی اختیار ہے۔ اس درد کی چند اہم خاصیتیں ہیں جن سے اس کو تشخیصی طور پر پہچان لیا جاسکتا ہے۔

وہ یہ ہیں۔

۱۔ سینہ کے وسط میں یہ شروع ہوتا ہے۔  
۲۔ ابتدا کے بعد یہ منہروں (شراہوں) ہاتھوں اور گردن کی طرف پھیلتا ہے۔ سینہ کی پچھلی جانب بھی جاسکتا ہے۔ بعض وقت چہروں، پیٹ کی طرف منتقل ہوتا ہے عام طور پر سینہ کے وسط میں شروع ہو کر بائیں ہاتھ میں پھیلتا ہے۔

۳۔ خصوصاً کھانے کے بعد جب مریض چلتا ہے، تو کچھ فاصلہ چلنے کے بعد یہ شروع ہوتا ہے اور اس قدر بڑھ سکتا ہے کہ مریض کو ٹھہر جانا پڑتا ہے۔ آرام لینے سے کم ہونا شروع ہوتا ہے اور دو چار منٹ میں غائب ہو جاتا ہے اور مریض پھر کام کرنے کے قابل ہو جاتا ہے۔

۴۔ ذہنی طور پر مریض سخت پریشان ہو جاتا ہے اور اکثر سمجھتا ہے کہ موت قریب ہے فکشن محسوس کرتا ہے جیسے کہ پھانسی کا پھندا لگا ہوا غلطی میں کچھ اٹکا ہوا ہو۔

۵۔ یہ درد معمولی یا شدید ہو سکتا ہے، چھین، سوزش یا فکشن کی نوعیت اختیار کرتا ہے۔ اور "گیس کی شکایت" سمجھ کر غفلت کی جاتی ہے۔ اور چونکہ ڈکار لینے سے آرام محسوس ہوتا ہے اس لیے اس غلطی کا امکان اور بھی بڑھ جاتا ہے۔

مندرجہ بالا خصوصیات کی بنا پر "درد دل" کی تشخیص آسان ہے لیکن وقت کا تعین ہو جائے اور دوسری علامتوں کو تشخیص میں شامل کر لیا جائے تو درد دل کو نین امراض کا مشترکہ جز قرار دے سکتے ہیں۔ وہ امراض یہ ہیں۔

۱۔ Angina Pectoris

عارضی اور وقتی درد دل

۲۔ Coronary Insufficiency

دیر پا درد دل

۳۔ (Coronary Infarction)

درد دل قلبی عضلاتی موت کے ساتھ "قلب پر حملہ"۔

مریض کو صحت ہو جاتی ہے اور اپنے فرائض کی دوبارہ ذمہ داری قبول کر سکتا ہے بشرطیکہ خلط اطلاعات اور خلط معلومات کی وجہ اس میں 'احساس بالوسی' نہ پیدا ہو۔ اگر کچھ پیچیدگیاں باقی رہ بھی جائیں تو علاج کے ساتھ ساتھ وہ کام کاج کے قابل ہو جاتا ہے۔

اس مرض کے ابتدائی دور میں بعض ایسی پیچیدگیاں بھی آسکتی ہیں، جن سے زندگی کے لیے خطرات پیدا ہو جاتے ہیں اور بعض اوقات، ان سے موت واقع ہو سکتی ہے

۱۔ بائیں بطن میں غیر معمولی کمزوری آجائے جس کی وجہ سے قلب کے خون پمپنگ کی صلاحیت کم ہو جائے اور خون آگے جانے کی بجائے پیڑی کے ساتھ پیچھے، شش میں جمع ہونے لگے۔ اس سے تنفس کی رفتار تیز ہو جاتی ہے کھانسی تیزی سے بڑھتی ہے اور کف دار بلم نکلنے لگتا ہے جس میں عموماً خون کی آمیزش ہوتی ہے۔ اس وقت علاج بڑھتی ہے غلط یا دیری ہو جائے تو موت واقع ہو سکتی ہے اس کو Pulmonary Edema کہا جاتا ہے۔

۲۔ نبض اور قلب کی رفتار میں بے قاعدگی پیدا ہونے لگتی ہے طبی زبان میں اس کو Arrhythmia کہا جاتا ہے اگر یہ اذین سے متعلق ہو تو Atrial Arrhythmia کہتے ہیں اور بطن سے متعلق ہوں تو Ventricular Arrhythmia حال ہی میں اس کے موثر علاج دریافت ہوئے ہیں ادویات اور ششینی کنٹرول کے ذریعہ سے اس پر فوری اور جیڑی سے قابو پایا جاسکتا ہے۔ Intensive Coronary Care Unit کے قیام سے اس قسم کی پیچیدگیوں کا موثر بندوبست کر لیا گیا ہے تاکہ علاج میں دیر نہ ہو جائے۔ چونکہ اس پیچیدگی کے علاج میں لاپرواہی ہی اکثر موت کا باعث ہوتی ہے اس لیے آج ان آلات اور ادویات کو Ambulance Service کا جز قرار دیا جاتا ہے تاکہ مریض کی منتقلی کے دوران ہی موثر نگرانی شروع ہو جائے۔

۳۔ قلبی صدمہ کی علامات ظاہر ہو جاتی ہیں جیسے کہ خون کا دباؤ گر جائے، نبض میں بے قاعدگی، تیزی یا کمی شروع ہو جائے پسینہ چھوٹ جائیں، تنفس تیز ہو جائے اور مریض انتہائی کمزور ہو جائے۔

گزشتہ دودھوں میں طب کی حیرت انگیز ترقیوں کے باوجود اس پیچیدگی کی موجودگی میں ۸۰ فی صد موت واقع ہوتی ہے۔ یہ قلب کے حملہ کے دوران سب سے

(Complication) کے ساتھ مرض مختلف حالتوں میں جاری رہتا ہے۔ اور مریض اس کیفیت سے صحت یاب ہونے کے باوجود مکمل کام کاج کے قابل نہیں رہتا۔ حملہ کی یہ کیفیت اپنی خصوصی علامات کی وجہ سے آسانی سے پہچانی جاسکتی ہیں۔ وہ علامات یہ ہیں۔

۱۔ درد، نفی درد دل (Angina) ہی کی طرح ہوتا ہے، مگر دیر تک جاری رہتا ہے اور اکثر اوقات زیادہ شدید ہوتا ہے۔ اس کی ابتدا جسمانی محنت یا ذہنی پہچان کے بغیر ہی ہو سکتی ہے۔ مقام، پھیلاؤ اور شدت کی بنا پر ان دونوں میں تمیز مشکل ہے۔ مگر وقت اور دوسری علامتوں سے ان میں تمیز کر لینا مشکل نہیں۔

۲۔ اس میں اکثر "Shock" کی علامتیں ملتی ہیں۔ نبض کی رفتار تیز ہو جاتی ہے اور اکثر نبض کی Volume کمزوری آجاتی، پسینہ چھوٹ جاتے، خون کا دباؤ گر جاتا، پیشاب کی مقدار میں کمی ہو جاتی، مریض کی رنگت زرد پڑ جاتی اور اس کو موت کی قربت کا احساس ہونے لگتا ہے۔

۳۔ دوسرے، تیسرے روز حرارت آجاتی ہے۔  
۴۔ خون میں فرق ہو جاتا ہے E.S.R. جڑھ جاتا ہے اور متعلقہ خامرے میں "عارضی" اضافہ ہو جاتا ہے۔  
۵۔ برقی نگر آلہ سے، اہم معلومات حاصل ہوتی ہیں جو حصہ ناکارہ ہو جاتا ہے اس کو معلوم کیا جاسکتا اور اس کی شدت بھی معلوم کی جاسکتی ہے۔ ساتھ ساتھ اگر کچھ تبدیلیاں لے دار روانی میں ہو جائیں تو اس کا بھی، اس ذریعہ سے علم ہو جاتا ہے۔ لیکن یہ ہر وقت ضروری نہیں ایسا بھی ہو سکتا ہے کہ حملہ شدید ہو، یہاں تک کہ موت واقع ہو جائے اور برقی نگر آلہ کے ذریعہ کوئی تبدیلی کا اظہار بھی نہ ہو۔ اسی لیے ڈاکٹر بہ نسبت دوسرے امتحانوں کے علامتوں اور تکالیف پر زیادہ بھروسہ کرتے ہیں۔

یہ بات خصوصیت سے یاد رکھنی چاہئے کہ بعض اوقات ان تمام علامات کے بغیر بھی قلب کا حملہ ہو سکتا ہے۔ یا بعض غیر معمولی علامات سے اس کا اظہار تو ہو جاتا ہے مگر نا تجربہ کاری کی وجہ سے ان علامتوں کے اظہار کو اہمیت نہیں دی جاتی مثلاً صرف دانت میں درد ہو یا سر میں درد ہو یا پھر ہاتھ یا پاؤں کے کسی حصہ میں نچوڑ رہے یا صرف چکر سے اس کا اظہار ہو یا پھر پیٹ یا پیٹھ میں درد ہو اور ان مقامات پر درد نہ ہو جہاں عام طور پر ہوتا ہے۔ عام طور پر حملہ کے بعد ۳ سے لے کر ۶ ہفتوں میں

دعوات نہیں ہیں۔ اچانک موت اور شدید پیچیدگیوں کے اعداد نسبتاً کم ہیں۔

**شش سے متعلقہ قلب کا مرض** شش کے کنبہ قلب متاثر ہو سکتا ہے۔ اس کو *Corpulmonale* کہتے ہیں۔

شش کے جن امراض میں یہ دیکھا جاتا ہے، ان میں تپ دق، دمہ اور صنعتی علاقوں کے شش کے امراض شامل ہیں۔ اندازہ لگایا گیا ہے کہ قلب کے تمام امراض میں اس کا تناسب ۱۰ فی صد ہے۔ ایک عرصے تک مریض کھانسی، بلغم اور بخار وغیرہ میں مبتلا رہتا ہے اور جب قلب متاثر ہونے لگتا ہے تو پھر دم کا پھولنا بڑھ جاتا ہے اور ساتھ ساتھ ہجڑ اور حیم پر درم آ جاتا ہے۔ اگر اس کی وقت پر تشخیص ہو جائے تو مریض کی تکلیف میں اضافہ نہیں ہونے پاتا۔ سگریٹ نوشی، گردوغبار کے مقام کی رہائش، موسمی نزول، بخار اور کھانسی سے بے اعتنائی اور غفلت اس مرض کے اضافے کا باعث ہوتے ہیں۔ مندرجہ بالا امراض کے علاوہ قلب بعض وقت ثانوی طور پر بعض دوسرے امراض سے بھی متاثر ہو جاتا ہے جیسے کہ:-

Thyroid Gland کے امراض سے،

Adrenal Gland کے امراض سے،

Vitamin B کے کمی کے مرض سے،

لیکن ان کا تناسب صرف ایک فی صد یا اس سے بھی کم ہے اور اکثر مرض کے اسباب کو دور کر دیا جائے تو قلب کو معمول پر لایا جاسکتا ہے۔

## آیور وید

**آیور وید کیا ہے؟** آیور وید ہندوستان کی ایک قدیم طب ہے۔ طب یونانی

کی طرح اس کا طریقہ علاج اخلاط یعنی دوشوں پر مبنی ہے فرق صرف اتنا ہے کہ آیور وید میں تین اخلاط سودا یعنی وات صفرا یعنی پت، بلغم یعنی کٹ مانے جاتے ہیں جب کہ یونانی طب میں رکٹ یعنی خون کو بھی ایک دوش مانا گیا ہے۔ آیور ویدک اطباء میں بھی ایک گروہ جو فن جراثیمی سے تعلق رکھتا ہے رکٹ کو دوش ماننا

مہلک پیچیدگی ہے۔ یہ مرض زیادہ تر قلبی رسد پہچانے والی شریانوں کی خرابی سے لاحق ہوتا ہے جس کو *Coronary Atherosclerosis*

کہتے ہیں۔ ابھی تک اس کی وجہ معلوم نہ ہو سکی لیکن حسب ذیل عوامل کی موجودگی سے اس مرض کی ابتدا ہوتی اور اس میں تدریجی اضافہ ہوتا ہے۔

۱۔ ذیابیطس اگر موثر طور پر قابو میں نہ رکھی جائے۔

۲۔ خون کے دباؤ کا بے اعتنائی سے علاج ہو۔

۳۔ غذا میں چربی کا زیادہ استعمال رہے۔ خصوصاً

*Cholesterol Containing Food* کا زیادہ استعمال رہے

دہرے پیچھے، بلجی، گردہ اور اندے کے زردی میں زیادہ ہوتا ہے۔

۴۔ جسمانی محنت کم رہے۔ بعض پیشے ایسے ہیں جو ایدی پیشے اور کاہل پیشے کہلاتے ہیں اور جن میں جسمانی محنت بہت کم ہوتی ہے۔ ان پیشہ دروں میں یہ مرض زیادہ دیکھا جاتا ہے۔ اعداد و شمار سے یہ دیکھا گیا ہے کہ بر ڈرائیور میں یہ نسبت کنکریٹر کے راجوں میں بہ نسبت دکلا کے محکمہ ڈاک کے اہل کاروں میں بہ نسبت خطوط رساں کے یہ مرض زیادہ عام ہے۔ جو چیز ان میں مشترک ہے وہ جسمانی محنت کا فقدان ہے۔

۵۔ پیدائشی اوصاف جو والدین سے ملیں (نسلی عوامل)

۶۔ ایسے امراض جن میں چربی کا کھول ٹھیک نہ رہے یہ مرض زیادہ دیکھا گیا ہے۔

۷۔ سگریٹ نوشی کی کثرت۔

دن کے ہر خطے میں دن بہ دن یہ مرض بڑھتا جا رہا ہے خصوصاً امریکہ اور یورپ کے اعداد و شمار میں اس کو دھمکنی کا نذر ایک قرار دیا جا رہا ہے۔ زیادہ تر خوش حال طبقے اور اونچے طبقے میں یہ دیکھا گیا ہے، مگر اب یہ معلوم ہو گیا ہے کہ غریب اور متوسط طبقہ بھی اس سے بچا ہوا نہیں ہے۔ لیکن ایک بات جو تحقیق سے واضح ہو چکی ہے وہ یہ ہے کہ یہ مرض اتنا مہلک نہیں ہے جتنا کہ سمجھا جاتا رہا ہے اور جس کی وجہ سے عوام میں خوف طاری ہے۔ اس کا شکار ہونے کے باوجود ایک بڑی تعداد یوری طرح صحت پا جاتی ہیں اور اپنی سابقہ ذمہ داریوں کو نبھانے کے قابل رہتی ہیں۔ اور کچھ پیچیدگیاں شامل ہو بھی

جائیں تو ادویات کے صحیح استعمال اور کچھ پابندیوں کے ساتھ کاروبار کے جاری رکھنے میں دشواری نہیں ہوتی۔ اس لیے مایوسی اور احساس کمتری کی کوئی معقول

بیماریاں کہلاتی ہیں۔ جیسے پاگل پن، مایوٹولیا وغیرہ۔ نیز وہ بیماریاں جو دماغی بھی ہوتی ہیں اور جسمانی بھی ہیں یہ علاج معالجہ سے خشک ہو جاتی ہیں۔ اس کے علاوہ غم و غصہ، غرور، محو، فریب، لالچ، حرص، بالاصلی لے لمانی جھوٹ، دہشت، نفرت، بے رحمی، رنج و غم، اور کابلی وغیرہ کی حالتیں بھی اکوروید میں دماغی بیماریاں بھی جاتی ہیں۔ ان کا علاج گیان و وگیان، علم و عقل صبر و استقلال، دیرج بھری (یادداشت)، سنا دی (دھیان، عبادت) وغیرہ سے کیا جاتا ہے۔

۴ سوا بھاوک روگ یعنی فطری بیماریاں خصوصاً طب اکورویدک میں ہی اس طرح کی بیماریاں کا ذکر ہے۔ دوسری طب میں ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اکوروید میں بیماری کی تعریف یعنی دکھ سنیوگ کی مراد اذیت ہے اس لئے ہر قسم کا دکھ ایک بیماری ہے۔

ان چار اقسام کی بیماریوں کے علاج معالجہ کے بارے میں اکورویدک میں بہت سی کتابیں لکھی گئی ہیں۔ ان سب کا طریقہ علاج مختصر یہ ہے کہ آگتک روگوں کا جراحی، شاریک کا دوا دارو، مانسک کا علم و عقل اور سوا بھاوک کا روحانیت پر مبنی ہے۔

چلتا یعنی علاج 'دوا' (اوشدھ) خوراک (آہار) اور طرز زندگی (وہار) ان تینوں میں سے کسی ایک یا دو کا یا تینوں کا بھی بیماری کی وجہ (Hetu) بتو یا بیماری و یاد دمی (Viyadhi) یا وجہ و بیماری دونوں کے متضاد (وچاریت Vipari) یا مائل (نحان Saman) کو استعمال کر کے مریض کو تندرست رکھنے یا صحت یاب کرنے کے لیے مختلف طریقے استعمال کرتے ہیں۔

اکوروید میں تین دوشوں سے اعتدال کی حدود میں انسانی جسم و دماغ کی حرکات و سکنات قائم رہتی ہیں جس دوش کی زیادتی ہو اسے اس دوش والی پراکرتی یا مزاج کے نام سے موسوم کرتے ہیں۔ جہاں کہیں کسی ایک دوش کا فطریہ اور دوسرے دوشوں کی کمی خاص حد تک توازن کو برقرار رکھنے میں ایک دوسرے کے مددگار ہوتے ہیں بیماری کا کوئی اندیشہ نہیں لیکن جب اس میار کی حدود کو ٹوٹتے ہوئے ایک یا ایک سے زائد دوشوں میں کمی و بیشی ہو جائے گی تو انسان ضرور بیمار پڑ جاتا ہے۔ اس غیر اعتدالی حالت میں غیر معمولی کیفیت پیدا ہو جائے تو موت واقع ہوگی۔ پھر اعتدالی کیفیت اپنے معمولی اور واجبی حدود میں ہو تو صحت کو برقرار رکھ سکتے ہیں۔

اکوروید میں مختلف قسم کی دواؤں کے سفوف، گولیاں، مہمی،

نہے۔ لیکن اس جو حتمی خلط کی اہمیت اکوروید میں نہیں ہے۔ اکوروید کی سب سے پرانی اور مسلط طبی کتب میں ان تین دوشوں کا تفصیلی طرز پر بیان کیا گیا ہے۔ قدیم مذہبی کتاب ریگ وید میں بھی تین دھاتوں کا ذکر آیا ہے جن سے مراد دوش ہیں۔ ان کے اعتدال کو ہی تندرستی کہا گیا ہے۔

اکوروید دو الفاظ سے مرکب ہے اکورو یعنی عمر یا زندگی اور وید جس کے معنی ہیں علم، اکوروید کے معنی علم الحیات ہے۔ وسیع مفہوم میں اکوروید علم طب ہی نہیں بلکہ منطق، اکرم، سعادت و بدلت اور فلسفے وغیرہ پر حاوی ہے۔ یہاں ہم صرف طبی پہلو سے بحث کریں گے۔ اس لحاظ سے اکوروید کا مقصد انسانی جسم اور دماغ کی تندرستی، بیماری کی روک تھام اور بیماری کی حالت میں محتیا بنی کے لیے علاج معالجہ کرنا ہے۔ سوا سنیو یعنی تندرستی کی تعریف یہ ہے کہ تین دوشوں میں اعتدال قائم رہے اور جسم انسانی کوئی تکلیف محسوس نہ کرے بلکہ شیک کام کرتا رہے۔

دوشوں کی متبادلاتی کا اعتدال تندرستی کی علامت مانا گیا بیماری کی تعریف ایسے میں دکھ سنیوگ (Dukh Sanyog) یعنی تکلیف کا ہونا بتایا گیا ہے۔ تکلیف جسمانی، دماغی یا روحانی ہو یا اذیت، دہشت، غصہ، نفرت، نفس پرستی وغیرہ سے کیوں نہ ہوئی ہو سب کا شمار دکھ میں ہوتا ہے۔ گویا وہ سبھی امور جو جسمانی، دماغی اور روحانی تکلیف کے باعث ہوں روگ میں شامل ہیں۔ روگ یعنی بیماری کو چار حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

(۱) آگتک (Agantak) یعنی بیرونی (۲) شاریک (Sharirik)

یعنی جسمانی (۳) مانسک (Mansik) یعنی دماغی

(۴) سوا بھاوک (Swobhavic) یعنی فطری۔

۱۔ آگتک روگ یعنی وہ بیرونی بیماریاں جو باہر سے کسی سبب کی بنا پر جسم کو تکلیف پہنچاتی ہیں۔ اس کی مثال یہ ہے کہ جیسے چاقو سے کٹ جانا، سانپ کا ڈسنا، بھٹو کا ڈنگ لگنا، تھیر لاشی، تلوار، گولی یا کسی حادثہ کے ذریعہ جسم کو چوٹ یا زخم لگنا وغیرہ۔

۲۔ شاریک روگ یعنی جسمانی بیماریاں جیسے جسم کی اندرونی تکلیفیں، اخلاط یعنی دوشوں کے اعتدال میں فرق کا ہونا ورم، کھٹی، وبار، فالج، مرض متعدی، اعضا کی کمزوری وغیرہ۔ امراض متعدی اور دماغی امراض جو جسم انسانی کو باہر سے لگتی ہیں لیکن اکوروید میں ان کو بیرونی نہیں مانتے بلکہ شاریک (جسمانی) امراض اس لیے مانتے ہیں کہ جسم انسانی میں قوت مدافعت ہو تو مرض متعدی کا حملہ رک سکتا ہے اس لیے چھوٹ کی بیماری کو جسمانی بیماریوں میں شمار کیا گیا ہے۔

۳۔ مانسک روگ یعنی وہ بیماریاں جو عام طور سے دماغی

تندرستی کی علامت ہے۔ اس میں کچھ کمی یا زیادتی ہو جائے تو بیماری کی علامت ہے انسان کھانے پینے میں مرغوب و معقول غذا وغیرہ طبیعت کے مطابق جو بھی چیزیں داخل جسم کر لے وہ اس کی کمی کو پورا کرتا ہے۔ ساتھ ہی ان کی صحیح مقدار و حالت پر انسان کی صحت و بیماری کا دار و مدار ہے۔

**ویکروتی (مرض)** جسم انسانی میں دھاتوں اور دوشوں میں شورزی سی بھی تبدیلی ہو جائے تو مرض کہلاتی ہے۔ اس لیے بدن انسانی قوت محرکہ یا من کے قوتی حرکات بذات خود تبدیل ہوتے ہیں جسے مرض یا وکرتی کہتے ہیں۔ اس کے برعکس صحت کی

پر اگر قوتی صحت خصوصیت یہ ہے کہ دھاتو اور دوش برابر مقدار میں ہوں نیز جسم میں حرکات و سکنات اور عمل فعلیات ٹھیک ہوں تو صحت ہے۔ دنیا کی سب ہی چیزیں کسی نہ کسی طرح سے بدن انسانی اور ذہن انسانی پر اثر ضرور ڈالتی ہیں اور غیر طبعی طور پر ان میں خرابی پیدا کر کے مرض کا باعث بن جاتی ہیں۔

**دھاتو دوش** کچھ چیزیں یا وجوہات ایسی ہوتی ہیں کہ وہ کسی مخصوص دھاتو یا جسم کے حصے میں غیر طبعی حالت (وکار یا وکرتی) پیدا کرتی ہیں جس سے سارے جسم پر اس کا پورا اثر تو نہیں ہوتا ہے بلکہ ان دھاتوں کو دوشٹ کر کے ہیں۔

**مے متو** وہ چیزیں جو تمام جسم میں سودا وغیرہ کی خرابیوں کو پھیلاتے ہوئے کسی بھی عضو میں مخصوص تہذیبیاں پیدا کرتے ہیں وہ مے متو کہلاتے ہیں۔

ان تینوں میں جو بھی تبدیلی ہوتی ہے وہ سودا، صفرا و بلغم میں کسی ایک یا دو یا تینوں میں تبدیلی پیدا کرتی ہے۔ ان خرابیوں کی وجہ سے ان کے کاموں میں تبدیلی ہونا ضروری ہے غیر طبعی کاموں کی وجہ سے ساخت میں تبدیلی ہو جاتی ہے۔ اس تبدیلی کا نام مرض (بوغ) ہے۔

**نچ روگ** مرض کا سبب یا وجہ کسی ایک یا زیادہ دوش سودا و صفرا میں پیدا ہو کر اس کے ذریعہ دھاتوں میں تبدیلی (وکار) پیدا کرتے ہیں تو اس کو نچ روگ کہتے ہیں۔

**اگنتک** بیرونی اسباب و وجوہات سے ہو جیسے چوٹ لگنا، آگ سے جلنا، سانپ یا بھوکا دوسا وغیرہ، زہر کھانا، ان چیزوں سے جسم انسانی میں تبدیلی پیدا ہوتی ہے تو دوشوں میں بھی تبدیلی پیدا ہو کر یہ عادتے مرض کا سبب بنتے ہیں۔

میل اسود ارشٹ (فیرمقشر مشروب جس میں شکریلے اجزاء نہیں ہوتے ہیں) جو شانہ، لیمانہ، کشتہ جات وغیرہ کے علاوہ وہ تمام طریقے علاج معالجہ میں شامل ہیں جن کے ذریعہ اعتدال کو واجبی حدود میں واپس لایا جاسکتا ہے اور جن سے صحت برقرار ہوتی ہے۔

طیب کو چاہیے کہ مرض کے حالات کے مد نظر مریض کے لیے نسخہ تجویز کرے اس میں تری دوش کا خاص خیال رکھے نیز مریض کے خاندانی حالات و عادات پر غور کر کے مصلحتوں کا لحاظ رکھنا بھی ضروری ہے تاکہ مرض کے علاج معالجہ میں بیماری کی طبیعت اس کی عام صحت طاقت، قوت برداشت، خوراک اور عام حالات کے مد نظر مریض کی ذہنی کیفیت اس کے سماجی طور و طریقوں پر بھی غور کرنا ضروری ہے۔

## ایورویڈکے مقاصد اور طریقے

مقصد۔ ایورویڈکے دو مقاصد ہیں۔  
۱۔ انسان کی تندرستی کی حفاظت اولین مقصد ہے۔  
۲۔ حالت بیماری میں انسانی مرض کو دور کرنا اور مریض کو تندرست بنانا دوسرا مقصد ہے۔  
پہلے مقصد کو حاصل کرنے کے لیے انسان کو اپنے جسم کے مزاج کے مطابق موسم و ملک وغیرہ کا لحاظ کرتے ہوئے باقاعدہ غذا رہی رہیں تندرستی کے اصول کا لحاظ کرنا ہوتا ہے اس سے تندرستی برقرار رہے گی اور انسان مرض کا شکار نہیں ہوگا۔  
دوسرے مقصد کو حاصل کرنے کے لیے مریض کی صحت میں ہونا نیز صحیح علاج کا ہونا ضروری ہے۔ مرض کے ملازمات و نشانات کے مطابق علاج معالجہ کر لیا جائے تو مرض سے چھٹکارا ملے گا۔ ایورویڈکے حفظان صحت، مرض کا ازالہ اور بالندہ میر کے بارے میں کافی معلومات ہیں۔

ایورویڈکے اصول کے مطابق جسم انسانی میں سات دھاتو (پشادی اجزاء) ہیں جو رزاق غذا ایلٹ سے بنتے ہیں جیسے رَس (پلازما) (Plasma) رکت (خون) ماس (گوشت عضلات) مہد (حلاہ مضرا) آستھی (عظام ہڈیاں) بجا (ہڈی کا مغز) دیریا (مادہ منویہ) ہیں۔ مختلف کاموں کی وجہ سے جسم انسانی میں قوت صرف ہوتی رہتی ہے۔ اس کی پابجائی ہر وقت معقول غذا سے ہی ہوتی رہتی ہے۔ غذا کا بہترین حصہ اہم ہو کر جنہ بدن بنتا ہے۔ اور فضلہ بول و براز کی شکل میں جسم سے خارج ہو جاتا ہے جسم کی مختلف حرکات و سکنات میں یہ سات دھاتوں میں ایک اہم حصہ ادا کرتے ہیں۔ ان میں قوت مدافعت و طاقت پیدا ہوتی ہے تری دوش سودا، صفرا و بلغم کے مناسب مقدار میں پیدا ہوتے رہنا ہی

# لنگ

انسانی جسم میں امراض کی بنا پر پیدا شدہ تبدیلیاں کو پہچاننے کے طور پر لنگ (علامات) کہتے ہیں یہ چار قسم کے ہیں۔

- ۱۔ پورواروپ
- ۲۔ روپ
- ۳۔ نشہ اپٹ
- ۴۔ بولنے

- ۱۔ پورواروپ "پورے جسم میں کسی مرض کے ظاہر ہونے سے پہلے جو تبدیلیاں ہوتی ہیں وہ مخصوص مرض کی پیدائش کی علامات بنتے ہیں۔ انھیں "علامات مرض" کہتے ہیں۔
- ۲۔ روپ "جن خاصیتوں سے مرض کی صحیح تشخیص ہو جائے اس کو "روپ" تشخیص علامت کہتے ہیں۔
- ۳۔ سہریت "وجہ یا دوش سے جسم کے حصہ میں کتنی مقدار میں کسی تبدیلی کی شکل میں پیدا ہوتی ہے اس کا علم سہریت ہے۔

۴۔ نشہ: مرض کی صحیح وجہ معلوم کرنے کے بعد اس کو دور کرنے کے لیے موثر علاج کی جو تدبیر کرتے ہیں اسے لپٹے کہتے ہیں۔ اس علاج سے اگر مرض دور ہو تو اس کو اُپٹے غیر موثر علاج کہتے ہیں۔ کامیاب علاج کے لیے مرض کے اسباب و علامات کا مکمل طور پر امتحان کرنا ضروری ہے۔ علم طب میں یہی ایک اہم حصہ ہے جو مرض کے امتحان کے ذرائع ہیں۔ وہ چار ہیں۔

- ۱۔ طبی آیتو پادیش (Aptopadesha)
- ۲۔ نظری (پڑاتیاکش) (Pratyaksha)
- ۳۔ قیاسی (انومان) (Anuman)
- ۴۔ دلیل (یوکتی) (Yukti)

علی (آپتو پادیش) عالم فاضل بزرگ لوگوں کے اقوال جو پورے امتحان کے بعد شاستروں کے مطابق ایک ایک مرض کے بارے میں تحقیق و تفصیل سے بیان کیے گئے ہیں۔ یہ حصہ مرض کے اسباب، علامات، اور علاج کے علاوہ غذائی ہدایات پر مشتمل ہے۔ یہ سب معلومات علم طب سے حاصل کرتے ہیں۔

نظری - یعنی (پڑاتیاکش) اس کے ذریعہ مریض کے اور علامات کا امتحان کر کے خواص سے پہچان لینے کو نظری امتحان کہتے ہیں۔

قیاسی یعنی آومان اپنی اپنی تدابیر سے مرض کی صحیح تشخیص میں مدد لینے کا طریقہ تحقیق بھی ہے۔ جہاں مرض کی علامات کا صحیح اندازہ نہیں ہوتا ہے وہاں

لنگ غالب ہونے کی بنا پر امتحان کر لیتے ہیں جیسے قوت باضم کو ہضم ہونے والی چیز کی بنیاد پر، جسمانی قوت کا اندازہ اس کی سہولت کی قوت پر، نیز قوت محرکہ کو اندازہ کر کے ذریعہ جسمانی و دماغی حالات کا اندازہ کرنے کے طریقے کو انومان کہتے ہیں۔

## دلیل - یعنی یوکتی

جہاں دیگر تدابیر کام نہیں کر سکیں وہاں دلائل عقل اور سمجھ سے کام لیتے ہیں۔ قوت محرکہ سے یا کسی آلہ کے ذریعہ مرض کی تشخیص کرنا اور سمجھ بوجھ سے کام لینا ایک دوسرے پر منحصر ہے۔ یور ویدک میں جسم کا امتحان بہت اہمیت رکھتا ہے مرض کی تشخیص دوش اور دوش کے ساتھ کر لینا ضروری ہے۔ علاج (ادویہ وغیرہ کے ذریعہ) معالج، پیر چارک (مددگار) دوا اور مریض ان سب کا ہونا ضروری ہے۔ علاج کے ذریعہ مرض کو روکنا اور مرض کو دور کرنا دو طرح سے کیا جاتا ہے اس کے لیے جسم انسانی میں دھاکوں کی سمتا (مناسبت) اور وشمٹا (Vishmatta) (غیر مناسبت) پیدا کرتے ہیں جسمانی برائیوں کو جسم سے باہر نکلنے کے لیے مختلف ترکیبیں جن کو شو دھن کرم کہتے ہیں استعمال میں لاتے ہیں مثلاً دمن (لٹے)، وستی (حقن)، سودن (پسینا لانا) و دیگر (مہل)، اور نیمہ (ناس) ہیں۔ علاج کی خصوصیات میں دوش و یکاروں کو دور کرنا ہے۔ اس کے لیے مختلف قسم کی ادویہ (ادارہ مرض کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ درویہ اور ادرویہ (دوائی اور غیر دوائی) طریقوں کے ذریعہ علاج کرتے ہیں ادرویہ (غیر دوائی) میں کسی دوا کا استعمال نہیں ہوتا ہے۔ مریض کو پوری طرح آرام، فاقہ، سونا، باگنا ٹھلنا وغیرہ باہری اور اندرونی فعلوں کے ذریعہ ہوتا ہے درویہ یعنی دوائی میں بیرونی ادویہ کا استعمال ہوتا ہے۔ یہ ادویہ جیولی نباتاتی اور معدنی ہوتی ہیں۔

جیوانی ادویہ صرح طرح کے حیوانات کے بدن سے حاصل کرتے ہیں جیسے مہد، لکھی دی دودھ، مکھن، چھانچ، چربی، گوشت، لہدی، سنگ، کھر وغیرہ دوا استعمال میں لائے جاتے ہیں۔

نباتاتی ادویہ نہات پھل، پھول، جڑا پتے، پھال، گوند، دودھ، لکھی، کولہ اور سند وغیرہ ہیں۔

جماداتی ادویہ معدنی ادویہ جیسے سونا، چاندی، ستانا، سیسہ، کھل، لوہا، چونا، کھڑیا، سبیل، گہر، منگ وغیرہ ہیں۔

یہ مرض اور مریض کے لحاظ سے ادویہ کو قدرتی شکل میں جسم میں پہنچاتے ہیں جو مفید ہوتے ہیں۔ ان درویوں (ادویہ) کی ذاتی شکل و صورت کی خصوصیت میں تبدیلی کے لیے طبی و کیمیائی ترکیب استعمال میں لاتے ہیں۔ جیسے جوشاندہ، غیساندہ

دھاتوں کو دوائی حیثیت سے تیار کرنے کے لیے عمل تکلیس کو شامل کیا۔ مثلاً سونا، چاندی، فولاد، تانہ، پارہ، جسٹ اور تلی کو مختلف امراض میں استعمال کرنے کے لیے کیوں کر تیار کیا جاسکتا ہے۔ ان میں سے چند ایک طریقوں کو بنیاد واپر کا شش میں درج کیا گیا ہے غیر نامیاتی ادویہ سے متعلق ریسینڈرا چنتامنی، اور ریسینڈرا سارا سنگر پارہ، سنکھا اور لوبا وغیرہ جیسی قوی ادویہ کا جب کہ حال میں کہیں استعمال نہیں تھا۔ یہاں استعمال شروع کر دیا تھا۔ چنانچہ ان کی تفصیلات موجود ہیں۔ ان ادویہ کے کثرتِ جات کس طرح بنائے جاتے ہیں اور نامیاتی اشیاء کے استعمال کے کیا طریقے ہیں ان امور کی صراحت ہے۔ ان کے ذرائع حصول اور غیر خالص حالت میں ان کی وضاحت نیز خالص حالت میں لانے کے لیے تخلیقی طریقے درج ہیں چون کہ دھات یا دھاتی مرکبات عموماً غیر خالص حالت میں ہوتے ہیں ان کو خالص کرنا ضروری ہے ان کے مضر اثرات اس طریقے سے دور ہو جاتے ہیں۔ اس طریقہ تخلیس کو شو دھن کرنا، کے نام سے موسوم کرتے ہیں اگر ان چیزوں کو غیر خالص ہی استعمال کر لیا گیا تو ان کے مضر اثرات دیگر امراض میں مبتلا کر دیتے ہیں۔ دھاتوں کو صبح حالت میں لانے کے لیے پار یا رگرم کر کے ان کے پتلے پتھر بنائے جاتے ہیں انھیں جڑی بوٹیوں کے رس، تیل یا جوشاڈ میں ڈبوایا جاتا ہے۔ مختلف دھاتوں کے لیے مختلف طریقے بیان کیے گئے ہیں۔ ان دھاتوں کو دوسرے مرکبات کے ذریعہ گور کر اس قابل بنادیا جاتا ہے کہ وہ سفوف کی شکل اختیار کر لیں۔ اس عمل کو عمل مصفی کہتے ہیں۔ دھات کا مارنا کسی دھات میں مٹی اثرات کو دور کرنے اور علی حیثیت سے اکیری اثرات کے حامل ہونے کے لیے اس کو اکسائیڈ یا سلفیڈ کی شکل میں تبدیل کرتے ہیں۔ اس سے دھات سفوف کی شکل میں آجاتی ہے۔ نرو تھی کرن طریقہ یعنی اس ندکورہ دھاتی سفوف کو "بشر الپٹک" کے ہمراہ گرم کر لیا جائے تو ابتدائی اور اصلی خواص اس دھات میں جمع ہو جاتے ہیں کوئی بھی دھات جب اپنی ابتدائی اور اصلی حالت پر نہیں لوٹتی تو اسے نرو تھی یا پوری طرح مری ہوئی کہا جاتا ہے۔ رسا سا شتر - (Horn)

(Chemistry) کی کتابوں میں معدنی اشیاء یا نامیاتی ادویہ کو حسب ذیل گروہوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ (۱) رسا یعنی پارہ۔ اس کا چنانچہ ایک طبقہ ہے مرکوری (Mercury) ایک اہم رس دھات ہے۔ (۲) پار یا رسا یعنی مٹی، گندھک، ابرک، سونا، مانکھی، روپا، مانکھی، ہڑتال، نیلا تو تیا، ہراکس (زاج اخضر) سیلا جیت، پھٹکری، سہاگ (پوریکس) گار کرکا (گیرو) سب سنکھا (سم الفار)۔

۳۔ دھاتیں I۔ خالص مثلاً سونا، چاندی، تانبہ، تلی، جست، سیسہ، فولاد۔ II۔ مرکب دھاتیں (سٹیوگ) دھاتو مصنوعی ہتھیل ملوان دھاتو

(جست کو اچھ، چورن گولیاں، آسوارشٹ تیل گھرت، لیپ وغیرہ ہیں۔ درویوں کو شو دھن کر کے ہی مریض کو استعمال کرتے ہیں۔ مریض کے انداز کے لیے دوا کو خاص موسم، خاص ملک، خاص مقدار اور خاص عمر کے مطابق خام قسم کا ہونا ضروری ہے الہی ہی ادویہ رگو شمن کے لیے استعمال کرتے ہیں بعض اوقات ترکیبی اعمال جیسے اچھینگ (تیل سے بالش و غسل)، جام، لیپ، دھوین سورن وغیرہ ہیں۔ نیز عملی جراحی (شستر گرم) جس میں حیدن، قطع و برید کرنا، چیرنا، کھچنا، فصد وغیرہ شامل ہیں عملی جراحی سے پہلے مریض کو تیار کرنا ہوتا ہے۔ عملی جراحی کے بعد ضروری اعمال ترکیبی سے بنی یا دھنا، لیپ کرنا، صفائی کا خاص خیال رکھنا اہمیت کا حامل ہے۔ فصد کے ذریعہ (خلط) دوش کا تنقیہ ہو جاتا ہے یعنی فصد کے ذریعہ جو خون خارج ہوتا ہے اس کے ساتھ دیگر اخلاط جو غیر معتدل ہوتے ہیں خارج ہوتے ہیں علاوہ اس کے جو تکس لگا کر متعاقب طور پر کسی عضو سے خون کو خارج کرتے ہیں بعض اوقات اس کے لیے سٹیکل لگانا بھی رائج ہے۔

## ایور وید میں رسا شاستر

ایور وید میں دھاتی ادویہ یا دھاتی مرکبات کی تیاری خواہ وہ نامیاتی ہوں یا غیر نامیاتی دوائی کی حیثیت سے استعمال کرنے کے قابل بنانے کے طریقوں کو رسا شاستر کہتے ہیں۔ معدنی ادویہ کے تعلق میں مشہور وید چرک نے بہت ہی اختصار سے کام لیا ہے قلت الدم میں فولاد کے استعمال کے متعلق لکھا ہے اس کے ساتھ ہی ساتھ چاندی، تانبہ، جست، تلی اور مٹی پتھروں سے بنی ہوئی دوا کی خصوصیات بھی کافی تفصیلی طور پر بیان ہے ہیں۔ غذائی نکات مثلاً سوڈیم کلورائیڈ غیر خالص پوٹاشیم و سوڈیم کے کاربونیٹ کو بعدہ استعمال میں لایا۔ تاکار جتا وہ پہلا شخص تھا جس نے دھات اور معدنی اشیاء کی دوائی کا طریقہ استعمال کو واضح کیا۔ اس کے عظیم الشان کارناموں کے تعلق سے ہینز بدھسٹ ریکارڈ آف ویزن ورلڈ جلد دوم میں تفصیلی طور پر لکھا گیا ہے بیون سانگ نے ۴۳۹ عیسوی میں ہندوستان کا دورہ کر کے تاکار جتا کو اعلیٰ کیا دواں سے موسوم کیا ہے۔ پانچویں صدی عیسوی میں زس رتنہ سٹو چٹیا نامی کتاب میں غیر نامیاتی ادویہ کی تیاری کے متعلق لکھا گیا ہے نباتا کی تیاری کے مختلف طریقے عصارہ (ٹوٹ) حاصل کرنا، عمل تخلیس اور تکلیس، نیز جلا کر رکھنا، تاننا، ادویہ کا جوش دینا، تقطیر وغیرہ کا بیان موجود ہے۔ (چکاپانی (گیارہویں صدی) نے معدنی اشیاء کے ساتھ ہینز بوٹیوں والی ادویہ شریک کرنے کا طریقہ بنایا ہے چنانچہ اس دور سے معدنی ادویہ کے استعمال کو ایور وید کے طریقہ علاج میں مستقلاً شریک کیا گیا۔ شارنگ دھرنے مختلف



ناپیدگی (Astringent) خصوصیت الگ ہوتی ہے۔ یہ شکل پارہ کے (Red Sulphide) میں ہے اگر سونے کے ہمراہ تصفید کی جائے تو ریڈ سلفائیڈ میں بہترین حالت آتی ہے۔ چون کہ سونے کے پھر ریڈ سلفائیڈ کی خصوصیات جدا ہوتی ہیں۔ (پارہ کے ساتھ تیار کردہ ادویہ)

**رساؤشدرہیان** پارہ ایک ایسی شے ہے جو کسی دوسری دوا میں شامل ہو کر دیگر اجزاء کے عمل میں تیزی پیدا کرتا ہے اس وجہ سے کئی ادویہ میں اس کو استعمال کرتے ہیں وہ تمام ادویہ جو فولاد پارہ، گندھک، سنگیا اور دیگر معدنی اسباب سے تیار ہوتی ہیں رساؤشدرہیان (Mercurial Preparation) کہلاتی ہیں۔

آپور وید میں ادویہ کا تعین حسب ذیل طریقہ سے کیا گیا ہے:-

- ۱۔ رنگ، ذائقہ، بو وغیرہ۔ زیادہ تیزبو والی ادویہ آتش اجزاء کی حامل، محرک، ملل سودا اور کٹے کو روکنے والی ہوتی ہیں میٹھی ادویہ زیادہ تر ملین ہوتی ہیں۔ کڑوی ادویہ زیادہ تر مقوی اور بدبو دار ادویہ مضعج کو دور کرنے والی ہوتی ہیں۔
- ۲۔ ادویہ کے ان مذکورہ افعال کے لحاظ سے ایک کے بدلے دوسرے کو استعمال کرتے ہیں۔
- ۳۔ ایک نوعیت کی ادویہ مماثل افعال کی حامل ہوتی ہیں (malvaceae) ملوی کی نوعیت کے بلا (کھربلی) گل گڑھل (چاکم) بھینڈ کے بیج، پارسل، پھل کی چھال، کپاس کے بیج (بخول) پینل کی جڑ وغیرہ ہیں۔
- جیشیے نے سی (Gentianaceae) نوعیت کے چرائے اور کڑوی نائی وغیرہ مقوی مددہ ہوا کرتے ہیں۔

سولنسی (Solanaeae) کی نوعیت کی ادویہ، دھورہ، اجوائن خرابانی، مٹھوئے، اسگندہ، کالج، تمباکو وغیرہ خودی لالے والی ہوتی ہیں۔

کنوال ولوئے سی (Convolvulaceae) کی نوعیت کی ادویہ تربد، کالا دار، امرتیل، ہیرارنی، مسلسل ہوتی ہیں۔

ہیررسی (Piperaceae) کی نوعیت کی ادویہ پیل، پان، کالی بیج سفید مرچ وغیرہ محرک ہوتی ہیں آپور ویدک ادویہ کے اعمال و افعال کے نتائج حسب ذیل ہوا کرتے ہیں۔

- ۱۔ ابراخون (Depletion) جسم انسانی میں خون کی مقدار کو کم کرنا۔ اس کے لیے ناقصہ وغیرہ کر لے جاتیں۔
- ۲۔ پورھینا، مستزینا (Repletion) جسم انسانی میں خون کو صحت کی مقدار کو بڑھانا اور کمزوری کو دور کرنا ہے۔
- ۳۔ سنسودھن (Elimination) پیشاب و پسینے کے ذریعہ

وغیرہ کالسا، جرمین سلور۔ مرکب دھاتیں (الپ دھاتوں، قدرتی) جث الہید، کپا لوہا، سیندر (چرک آہن)۔

۲۔ رتخا یا قیتی چھرا، پیرہے، یا قوت، پھراج، زمرد، انیلیم، فیروزہ کورل، امرجان (موٹھا)، جینو، مائیٹ (Gestine)۔

۳۔ لکھیات (الوان) یا واکشارا (جو اکھار) غیر خالص پونا شیم کاربونیٹ، جاکشارا (جی کار) سوڈیم کاربونیٹ۔

شورا (پونا ش) نائیٹریٹ، قلی (الکلی)، الکلایڈز (Alkaloids) لاکھ یا بسم (کشار) (Ash) رسا شستریں پارہ ایک اہم جز ہے یہ

بنی نوع انسان کے لیے ایک نجات دہندہ ہے انسان کو امراض سے دور رکھتا ہے۔ دیگر دھاتوں کے ساتھ مل کر مختلف اجزاء میں تبدیل کرتا ہے۔ دیگر عناصر (Elements) کے ہمراہ اس کے افعال و اثرات تیز تر ہوتے ہیں، جیسے گندھک کے ساتھ مل کر اس کی حیثیت نمایاں ہوتی ہے۔ پارہ کو کسی بھی معدنی چیز یا نباتاتی دوا کے ساتھ بچا گیا جاسکتا ہے۔ عام طور پر پارہ کے مرکبات یا تنہا کپور وید میں استعمال کرتے ہیں مثلاً

- ۱۔ پشگل (مشکرت)۔
- ۲۔ بکلی۔
- ۳۔ رسا سیندر۔
- ۴۔ سورنا سیندر یا مرکب دھوج وغیرہ۔
- ۵۔ پیتا بھسا (Yellow Oxide of Mercury) زرد مرکب۔
- ۶۔ رسا کپور یا سفید مرکب۔

## پارہ کے مرکبات کے اثرات

پارہ کے مرکبات میں پارہ کے ہمراہ گندھک موجود ہے۔ یہ معمولاً خالص ترشہ (Acid) اور ملکی (Alkali) میں داخل پد ہیں۔ ان مرکبات کو انتہائی ظلیل مقدار میں استعمال کرانے سے زود اثر ہوتے ہیں۔ معدنی رطوبات میں پارہ کے انتہائی باریک سطوت والے مرکبات حاصل کرنے کی خصوصیت ہوتی ہے یہ نظام ہضم کے ذریعہ ظلیل مقدار میں جذب ہو جاتی ہے۔ ان مرکبات کو کافی طویل عرصہ تک بھی استعمال کریں نوشاؤنا ذرا درمی نقصان دہ علامات پیدا ہوں گے۔ پارہ کے زرد مرکب اور سفید مرکب کو بڑی مقدار میں اگر استعمال کر لیا جائے تو سخی اثرات رونما ہوں گے پارہ کو دیگر ادویہ کے ہمراہ تصفید کی جائے تو جذب ہونے میں مدد دیتا ہے چاندی (Sublime) یا تانبہ کے ساتھ پارہ کی آمادہ ناکي جائے تو گندھک ان کو مانع نشی اور طاقت جہا کر لے والی صلاحیت میں تبدیل کر دیتی ہے۔ سچہ کو پارہ اور گندھک کے ساتھ آمادہ ناکي جائے تو اس کی

ماہر تھے۔ مہارشی جی امراض چشم و گوش الف و حلق کے ماہر تھے۔ سبھت نے علم الجراحت پر کافی کام کیا ہے۔ مارکنڈیا اور جیانا جہارشی امراض کبولت کی خصوصیات و علاج کے فن میں ماہر تھے و اہلیانا امراض اعصاب کے تولید و تناسل کے ماہر مانے گئے تھے۔

چند اساتذہ حیوانی معالجہ کے ماہر سالی، ہونر لٹا لاکینا کولہ اور شا بادیلو مشہور ہیں۔ متعدد معالمانی اور جراحی در سگاہوں میں دو در سگاہیں زیادہ مشہور ہیں جن کو آتریا اور دھنوتری بالترتیب چلاتے رہے۔ دھنوتری شاہی خاندان سے تعلق رکھتے تھے۔ دھنوتری نے کئی نامور سرخنوں کو پیدا کیا۔ ان کے کث اکثر دوں میں زیادہ مشہور سشرت، الو پادھوا، وغیرہ میں سشرت شکتا اگور وید میں علم الجراحت پر ایک عمدہ تعینات ہے۔ طبی مورخوں نے سشرت کے دور کو ۶۰۰ ق م بتلایا ہے۔ یہی کتاب

بعد میں سدھانا گارجنالے تالیف کی ہے۔ اس کو چھ جلدوں میں تقسیم کیا ہے۔

۱۔ فوخر استھان جس میں ۲۶ ابواب اور علم الجراحت سے متعلق بنیادی اصولوں پر بحث ہے۔

۲۔ ہذا استھان اس حصہ میں امراض جراحات کے مریضانی پہلووں پر ۱۶ ابواب میں روشنی ڈالی گئی ہے۔

۳۔ سنسرہ استھان جس میں ۱۰ ابواب شامل ہیں اس میں تشریحی اور جنسی پہلوؤں پر بحث کی گئی ہے۔

۴۔ چلتا استھان ۴۰ ابواب ہیں ان میں جراحی امراض کی مختلف کے متعلق قبل جراحی، جراحی اور بعد جراحی کے اصولوں پر کافی سر حاصل ہمارے بیان کیے گئے ہیں۔ جیر جراحی امراض کے اصول علاج کا بھی ذکر ہے۔

۵۔ کلپا استھان کے ۸ ابواب میں سیٹ و ولے امراض اور اصول علاج کے متعلق بیان ہے۔

۶۔ اتاراسترا میں ۶۶ ابواب قائم ہیں جن میں امراض چشم، امراض گوش الف و حلق سے متعلق نیز دیگر امراض کے بارے میں جن کا ذکر پہلے نہیں کیا گیا ہے اصول علاج وغیرہ کا کافی بیان ہے۔

سشرت کے کاموں کا عربی ترجمہ ساتویں صدی عیسوی میں کیا گیا اس ترجمہ کو کتاب شاہو الہندی نام دیا گیا۔ اس کتاب کو سشرت بھی کہتے ہیں۔ اس کے بعد اس کا ترجمہ لاطینی زبان میں

سلیسر نے ۱۸۳۳ء - ۱۹۱۴ء میں جرمنی زبان میں ویلرس نے کیا۔ انگریزی زبان میں اس کا ترجمہ یوسی روئے نے ۱۸۸۳ء میں کیا ہے اور اسے چٹو اپادھیائے نے ۱۸۹۱ء میں، پرونیسراے الیف

ہویرل نے ۱۸۹۶ء میں اور کے۔ ایل۔ ہٹاکرتنا نے ۱۹۰۴ء میں کیلے عالمہ دور میں ڈاکٹر جی۔ آئی۔ سنکل اور تحقیقی کام انجام دینے والے چند افراد جو بنارس ہندو یونیورسٹی سے متعلق ہیں انگریزی

ترجمہ کر رہے ہیں جو بارہ جلدوں میں ہو گا چنانچہ پہلی جلد تدارنا پر

خون میں شامل نہ رہنے اجزاء کا اخراج مقصود ہے۔ ۴۔ پھلاو اھی مگون (Dilution) سیال غذا یا پانی کے استعمال سے جسم میں سیال حصہ بڑھایا جاتا ہے۔

۵۔ اوڑھے جانا (حرک) (Stimulation) ادویہ کے ذریعہ محرک پنہا کر جسم کے ایک پورے اعضاء میں محرک قوت پیدا کرتے ہیں۔

۶۔ اوسادان (Sedation) غیر محرک یا مسکن قوت اعضاء جسم انسانی میں ادویہ کے ذریعہ پنہایا جاتا ہے۔ مثلاً المون برت وغیرہ۔

۷۔ پرا تیبوگنا (Counter Irritability) ایک جگہ محرک پیدا کر کے دوسری جگہ کی تکلیف کو دور کرتے ہیں۔

۸۔ دھن (Supersession) دولہ کے ذریعہ نئی کیفیت لاکر تکلیف کو دور کرنا مقصود ہے۔

۹۔ رسائن (Alteration) غیر اعتدالی کیفیت کو دور کر کے جسم انسانی میں تندرستی لانا ہوتا ہے۔

۱۰۔ کارن ہوتیکار (Anticausation) اصل مرض کو دور کر کے اس سے پیدا شدہ مارضوں کو دور کر لے۔

۱۱۔ کیاوی اثر (Chemical Influence) رسائنک ہر بھاؤ میں متغیہ ادویہ کے اثرات سے جسم میں تندرستی پیدا کرنا ہے۔

۱۲۔ میکانی اثر (Mechanical Influence) جسمانی اعضاء کے افعال سے امراض کو دور کرنا ہے۔

## آیور وید میں شالیا شاستریا علم الجراحت

آیور ویدک طریقہ علاج کے آٹھ مختلف اقسام ہیں۔

۱۔ کایا چکتسا (معالجات عامہ)

۲۔ بالیا چکتسا (امراض اطفال کا علاج)

۳۔ گرہا چکتسا (طہ الجراثیم و علاج)

۴۔ اور دھواٹک چکتسا (آنکھ، ناک، کان اور حلق کے امراض و علاج)

۵۔ شالیا چکتسا (عام جراحی)

۶۔ ونشیرا (علم السموم)

۷۔ چرا (امراض کبولت)

۸۔ ورشیا چکتسا (امراض و علاج اعضاء تولید و تناسل)

جہارشی آتربانام معالجات کے ماہر تھے (۱) کا شالیا امراض اطفال کے ماہر تھے و دھنوتری نے معالجات کی تسلیم دی وہ اس فن کے

بے طبع ہوئی ہے۔

**علم الجراحت کی تعلیم** علم الجراحت کا نصاب عام تعلیم کا ایک جز ہے۔ اس کی

تعلیم نظری اور عملی دونوں سے دی جاتی ہے۔ جراحی اصولوں کو مختلف حصوں میں تقسیم کیا گیا تھا جس میں قبل جراحی کے اصول اور طریقہ، جراحی کے مختلف اصول اور روابط اور بعد جراحی کے اصول وغیرہ شامل تھے۔ عملی جراحی کے بعد مریض کو دوبارہ عام صحت مند زندگی کی طرف لانے کے طریقے اور اصول بھی بیان کیے گئے ہیں۔

**علم الجراحت کے بنیادی اصول** زخم، ورم کی کیفیت، مواد کا بننا، اندام مال زخم جراحی آلات، پٹی باندھنا وغیرہ سے متعلق ہیں مختلف تیز دھار والے آلات، مختلف قسم کے ٹائے لگانے والی سوئیاں گول سیدی اور غیدہ، دھاگہ لیٹی، ورثم ان کے تطہیر عدوی سے پاک رکھنے کی ہدایات پر عمل ہوگا مریض کو تیار کرنے کے طریقے بلوسات میں اہتمام اور نرسنگ کے اصول بیان کیے گئے ہیں۔ بڑی کے ٹوٹنے یا جوڑے لگھڑنے کی حالت میں معالجہ بتایا گیا ہے۔

## علم الجراحت

**حادثاتی جراحاتیں** کہے ہوئے زخم، چمچے ہوئے زخم، سوراخ دار زخم، اندر کی جانب دبے ہوئے زخم، چمچے ہوئے زخم وغیرہ کی شکل و حالت کا مطالعہ کیا جاتا تھا۔ زخموں کے اندام مال میں ہاتھوں کی ٹوٹ پھوٹ کا اجمال کیا جاتا تھا۔ دیوار شکم کی جراحت میں جب آنتیں نکل پڑی ہوں شکم کے اندر ڈھکیل کر پیٹ کی دیوار میں ٹانگے دیے جاتے تھے۔ آنتیں اگر پھٹی ہوئی ہوں تو پیٹ انھیں بند کر کے جوڑا جاتا تھا۔ نیز بعض مخصوص اعضا کی جراحیں ناک اور کان وغیرہ میں گرائسٹ سرجری کی جاتی تھی۔ زخموں کی جلد کے ایک ٹکڑے کو اوپر اٹھا کر ناک کے زخم پر چسپاں کیا جاتا تھا اور ٹانگے لگائے جاتے تھے۔ اس میں دوران خون قائم رہا کرتا تھا۔ زخم مندمل ہونے پر صحت کی علامات ظاہر ہونے پر مزید سدا کے لیے دوسرا آپریشن کیا جاتا تھا۔

**مثانے کی پتھری** مثانے کے پتھروں کو نکالنے کے لیے عجان کے ذریعہ مثانہ تک پہنچنے کے لیے ایک تفصیلی طریقہ کار کا بھی بیان کیا گیا ہے۔

**امعا کی روکاوتیں** جراحی حیثیت سے فوری معالجہ کی طالب ہوتی ہیں، بتایا گیا ہے۔

۱۔ آنتوں کا اندرونی منہ بند ہو جانا (۲) آنتوں کا جھد جانا۔  
۳۔ آنت کے کسی حصہ کا دوسرے حصہ میں داخل ہو جانا۔ (Intersuption)۔ آنت کے حصہ کا اوپر نیچے ہو جانا ان صورتوں میں پیٹ کھول کر ان خامیوں کو دور کیا جاتا تھا۔ آنت اگر جھد گئی ہو تو اس کو قطع کر کے نکال دیا جاتا تھا۔ آنت کے دو حصوں کو جوڑ دیا جاتا تھا۔ آنت کے پیچ کو درست کیا جاتا تھا۔

**استسقا** مریض کے پیٹ میں پانی بھر گیا ہو تو ناسٹ کے پچھلے حصہ میں سوراخ کر کے Trocar -

Canola کے ذریعہ پانی خارج کر دیا جاتا تھا۔  
تباہی کی ایمرقنی میں جب کہ جین شکم مادر میں آٹھ مختلف وقت طلب وضعات میں ہو تو مختلف جراحی عملی طریقے سے وضع حل کر لے (Caesarian Operation) کی ہدایت کی گئی ہے۔

متفرق جراحی امراض جن میں جراحی ضروری ہوتی ہے جیسے خراج ناسور، انشقاق، رسولیاں، احتباس بول، جگر ابول وغیرہ میں موزوں جراحی عملیات بیان کیے گئے ہیں۔

**امراض چشم** امراض چشم کے ماہرین کو موثری و شادرا سالاکس کہا جاتا ہے۔ استوائنٹرا

کے ابتدائی حصہ میں کرہ چشم کی تشہیر تفصیل سے بیان کی گئی ہے۔ اسباب و امراض چشم کے اصول، علاج و معالجہ نیز جراحی عملیات کی تفصیلات بیان کی گئی ہیں۔ مقام مرض کے لحاظ سے آنکھ اور پتھروں کے ۳۳ قسم کے امراض پیدا ہو سکتے ہیں۔ صلیبہ میں گیارہ، قرضہ میں چار کرہ چشم میں سترہ، اور بارہ جس میں حدقہ، عدسہ، شبکیہ، مقصبہ چشم داخل ہیں، عمل جراحی کے علاوہ آنکھ کے فعلیات میں بہتری پیدا کرنے کے لیے خاص قسم کا دوائی معالجہ بیان کیا گیا ہے۔

**جراحی ضابطہ اخلاق** ہر جراح میں جو ضروری چال چلیں ذمہ داری کے اخلاق اوصاف بیان کیے گئے ہیں۔ وہ حسب ذیل ہیں۔

معاشرتی ذمہ داری، شہرت کے بیان کے مطابق مریض کو معاشرتی اپنی اولاد کی طرح دیکھنے، خوش گوار رویہ رکھنے، غیر شرعیانہ گفتگو نہ کرے، محتاط و باعزت ہو، مریض سے کوئی چیز قبول نہ کرے، اپنی آمد کی اطلاع دے کر مریض کے گھر جائے۔

**تعلیمی قابلیت اور فنی مہارت** نگران ہدایات اور عملی تجربہ بہت ضروری ہے۔ اس فن کو ماہر استاد سے سیکھا ہو، عمل کا حکم ہو، عملی اور نظری دونوں میں ماہر ہو تو جراحی کسے ورنہ وہ سزا کا مستحق ہے۔ مختلف سائنسوں کی بابت اپنی معلومات اور علم کا دائرہ وسیع

جسم سے بلغم کو خارج کرنے کے لیے یہ طریقے تھے۔ وشن کرم کرنے سے پہلے سپین اور سویدن کرم کرنے میں تاکہ کسی زیادتی نہ ہو جائے اس کی احتیاط کرتے ہیں چونکہ کثرت سے تھوہ دی شدت سپاس اور غشی ہو جاتی ہے۔

۴۔ وشن کرم یعنی محققت۔ اس میں کسی سیال دوا یا نیم گرم پانی کو چھکاری یا انجمائے درلیو مقعد کے رستے آنتوں میں پہنایا جاتا ہے اس کو سپین کرم اور سویدن کے بعد ہی کیا کرتے ہیں نیز رات روکلی کو دور کرنے میں فائدہ مند ہے شدید بعض دور کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

۵۔ نسیم کرم یعنی سوار کرنا۔ حریا خشک دوا کو کہتے ہیں جو سوجھی جاتی ہے بعض اوقات کسی درد کو ناک میں ٹپکانے کو، سوجھا کہتے ہیں اس طرح کے عمل کو نسیم کرم کہتے ہیں۔ عموماً سوار چلے اور غذا کے استعمال کے فوراً بعد اور زکام کی حالت میں استعمال نہیں کرانا چاہیے اس پنج کرم کے علاج سے نوسن امراض دور ہوتے ہیں نیز ضعیفی میں ہونے والا ریشہ اور اعصاب کی کمزوری دور ہو جاتی ہے جسم میں قوت مافقت زیادہ ہوتی ہے اس طریقہ علاج سے مریض اپنے امراض سے مکمل طور پر چھٹکارا حاصل کرتے ہیں۔ ان میں مرض دوبارہ نہیں ہونے پاتا۔ قدیم زمانہ میں یہ طریقہ علاج اس قدر مقبول تھا کہ تندرست اشخاص بھی صحت کی حفاظت کے لیے بطور کایا کلب (آقویت بدن) اپنے جسم پر استعمال کرتے تھے۔ اس طرح ضعیفی کو دور رکھنے کے لیے معالجات کے باب میں اس کو واجب کر کے طور پر عمل کیا جاتا ہے۔ آج بھی یہ علاج زیادہ مقبول ہے۔ سپین میں بیرونی طور پر مابیش کر کے ہیں۔

## بے حسی

بے حسی اس کیفیت کو کہتے ہیں جس میں احساس غم ہو جاتا ہے۔

زہانہ قدیم سے لوگوں کو ایسے طریقوں کی جستجو تھی، جی سے کہ درد کی تکلیف کو ختم کیا جاسکے۔ درد والی بیماریوں کے علاج کے علاوہ ان تدبیروں کی ضرورت، زخمیوں کی تیمارداری، ٹوٹی ہوئی ہڈیوں اور جوڑوں کے علاج اور آپریشن کرنے کے وقت خاص طور سے محسوس کی جاتی تھی۔ پرانے طبیب ایسی بہت سی دوا میں استعمال کروا رہے تھے جن سے کہ درد کی تکلیف بہت کم ہو جاتی تھی۔ ان دواؤں میں ایون بھنگ، چرسس اور شراب عالم طور پر استعمال ہوتی تھی۔ لیکن انیسویں صدی کے وسط تک

کمرے۔ طریک طرز نہ ہو، علم حاصل کرنے میں بے دلی نہ ہو، انیسویں صدی تک ملکی اقدامات قابل مذمت ہے۔ بہترین سرجن وہ ہے جو نیک صاف ستھرا، ذہین، ماہر علم اور عملی تجربہ اور صلاحیت کا حامل ہو، اپنے فرائض کو فہمک انجام دینا ہو سرجن کی ذاتی شخصیت کی اہمیت ہوتی ہے۔ اپنے ساتھیوں سے مدد کیے اور فائز علی سے پیش آئے۔ وہ بہرہ ور ہو کسی بھی وقت کسی بھی ضرورت مند کے لیے اپنی خدمات پیش کرنے کے لائق ہو۔ کثرت نے کہلے کہ ایسے افراد جو دلچسپی کے بغیر علم حاصل کرتے ہیں۔ اور خود سمجھنے کی زحمت کو ادا نہیں کرتے ان کی مثال اس گم سے کی ہے جو مہندل کے بیماری بوجھ کو لے کر چل رہا ہو لیکن اس کی خوشبو سے ناواقف ہو۔ ایسے افراد جھوٹے نظری تعلیم کو حاصل کی ہو لیکن عملی تجربہ کو درکھتے ہوں ان کی حیثیت ایسی ہوگی جیسے کہ میدان جنگ میں ایک سپاہی بغیر تھیابا کے موہر تلوار اس کے لیے تو گن جو عملی تجربہ نہ رکھتے ہوں لیکن نظری تعلیم نہ ہو تو ان کا کوئی مقام نہیں۔

## آیور ویدک پنچ کرم علاج

یہ آیور ویدک علاج کا ایک طریقہ ہے جس میں انسانی جسم سے مواد و فضلات کے خارج کرنے کے لیے پانچ طریقے استعمال میں لاتے ہیں۔ انھیں پنچ کرم کہتے ہیں۔

- ۱۔ سپین یعنی چکنائی بھل کر روغن بطور دوائی استعمال کرتے ہیں۔
- ۲۔ سویدن یعنی پسینہ لانے کا عمل۔
- ۳۔ وشن یعنی تھکے کرانے کا عمل۔
- ۴۔ وشن یعنی محققت کرانا۔
- ۵۔ نسیم یعنی سوار کرنا۔

آیور ویدک کے اصول علاج میں پہلے پہل بدن سے مواد خارج کرنے کو زیادہ ترجیح دیتے ہیں اس سے بدن زائد اخلاط اور غیر معتدل مواد سے خالی ہو جاتا ہے اور جسم کے تندرست ہونے میں بہت مدد ملتی ہے۔ اس عمل کو استفراغ یا تھق بھی کہتے ہیں خواہ وہ کسی طریقہ سے بھی مواد کا اخراج کریں۔

۱۔ سپین کرم میں چکنائی بھل گھی یا تیل (دواؤں) کے ساتھ تیار شدہ، اندرونی طور پر استعمال میں لاتے ہیں اس سے جلدی امراض، بھدام، قروح معدی وغیرہ دور ہو جاتے ہیں۔

۲۔ سویدن کرم میں مریض کے پورے یا مخصوص اعضا، جسم میں پسینہ لاتے ہیں۔ اس کے لیے پریسیک (انفول)، دواؤں کے جوڑ تھہ کو جسم کے ماؤت حصہ پر مٹوا کر کرتے ہیں۔ اس سے وات روگ دور ہوتے ہیں۔

۳۔ وشن کرم عموماً کچھ روگوں میں مستعمل ہے۔ یعنی امراض میں پہلے پہل

آسانی سے اس طرح بنایا جاسکتا ہے کہ سرجن بدن کے اندرونی حصوں پر اطمینان سے عمل جراحی کر سکتا ہے۔ چونکہ بدن کے مفلوج ہو جانے کے ساتھ ہی ساتھ وہ پٹھے (عضلات) ابھی متاثر ہوتے ہیں جن کے ذریعہ پھپھڑے پھیلتے اور سکڑتے ہیں اس لیے اس طرح کی بے ہوشی کے ساتھ مریض کے غرغره میں ایک ٹیوب ڈالتے ہیں جس کے ذریعہ تازہ ہوا پھپھڑوں میں داخل کی جاتی ہے اور استعمال شدہ ہوا باہر آتی ہے۔ اس عمل کے لیے ایک خاص مشین استعمال کی جاتی ہے جو دھوکنی کی طرح کام کرتی ہے۔ آپریشن کے ختم ہونے پر ہم ایسی تدبیریں کی جاتی ہیں جن سے مریض ہوش میں آجائے اور فالج کی کیفیت ختم ہو جاتی ہے۔ اس مریض اپنے طور پر سانس لے سکتا ہے۔

بے ہوشی طاری کرنے کی ایک صورت یہ بھی ہے کہ مریض کو بے ہوش نہ کیا جائے بلکہ جسم کے ایک مخصوص حصہ کو سن کر دیا جائے اس طرح کی بے ہوشی کو مقامی بے ہوشی (Local Anaesthesia) کہتے ہیں۔ اگر صرف جلد کے چھوٹے سے ٹکڑے کو بے حس کرنا مقصود ہے تو اسے ایتھل کلورائیڈ (Ethyl Chloride) یا اسی طرح کی دوسری دواؤں کی پھوار کے ذریعہ اس حصہ کو اتنا ٹھنڈا کر دیا جاتا ہے کہ وہ بے حس ہو جاتا ہے۔ اس طرح سے بے ہوشی صرف چند سیکنڈ ہی کے لیے ہوتی ہے۔

اگر زیادہ دیر تک بے ہوشی کی ضرورت ہو یا جلد کے نیچے کے حصوں کو بھی سن کرنا ہو تو اس حصے کو جسم کی نگوں میں انجکشن لگا کر مقامی بے ہوشی پیدا کی جاسکتی ہے بعض اوقات ایک حصہ بدن کو اتنا ٹھنڈا کر دیا جاتا ہے کہ اس حصہ بدن کے اندرونی اعضاء پر بھی عمل جراحی کیا جاسکے۔

پیٹھ کے اندر اعضاء کا آپریشن بھی علاقائی بے ہوشی پیدا کر کے کیا جاسکتا ہے۔ اس کے لیے پہلے تو پیٹھ کی جلد کی نگوں میں انجکشن لگا کر جلد کو بے حس کرتے ہیں اس کے بعد پیٹھ جاک کر کے ان نگوں میں بے ہوشی کا انجکشن لگاتے ہیں جن کا تعلق ان اعضاء سے ہو جن میں بے ہوشی پیدا کرنا مقصود ہے۔

پیٹھ کے نچلے حصہ یا مکر کے نیچے کے بدن میں بے ہوشی پیدا کرنے کا ایک طریقہ یہ بھی ہے کہ حرام مغز (مخاع) کی جھلیوں میں انجکشن کے ذریعہ بے ہوشی کی دوائیں داخل کر دی جائیں۔ اس طریقہ کو حرام مغزی بے ہوشی (Spinal Anaesthesia) کہہ سکتے ہیں۔

گردن کے نچلے حصہ میں انجکشن کے ذریعہ ان نگوں کو بے حس کیا جاسکتا ہے جو بازو اور ہاتھ اور انگلیوں تک جاتی ہے۔ اس طرح کی بے ہوشی کو علاقائی بے ہوشی (Regional Anaesthesia) کہتے ہیں۔ یہ عمل گردن، پیٹھ اور ہیکر کی نگوں پر بھی کیا جاسکتا ہے۔

بے ہوشی طاری کرنے کے فن میں برا بر ترقی ہو رہی ہے علم طب حاصل کرنے کے بعد اس فن میں خاص تربیت حاصل

ایسی کوئی دوا نہیں معلوم ہوئی جو بدن کو اس طرح بے حس کر دے کہ سرجن اطمینان سے کلی ٹکٹوں تک عمل جراحی کر سکے اور مریض کو کوئی تکلیف محسوس نہ ہو۔

۱۸۴۳ء میں امریکی سرجن ہورس ویلس (Horace Wells) نے نائٹروس آکسائیڈ (Nitrous Oxide) گیس کو بے ہوشی اور بے ہوش طاری کرنے کے لیے استعمال کیا۔ ۱۸۴۶ء میں ولیم مورن (William Morrin) کراؤفڈ لانگ (Crawford Long) اور چارلس جیکسن (Charles Jackson) نے فلیڈرہ مینڈہ طور پر امریکہ میں ایٹر (Ether) کو اسی مقصد کے لیے استعمال کیا۔

انگلستان کے یارک شائر (York Shire) کے ڈاکٹر جان سنو (John Snow) نے ۱۸۵۳ء میں شہزادہ لیو (Prince Leopold) کی ولادت کے دوران ملا وٹوریہ کو کوروفارم سنگھار اٹھائیں بے ہوشی اور بے حس کر دیا جس سے کسی درد کے بغیر ولادت بخیریت ہوئی۔ اس کے بعد ہی انگلستان میں عام طور سے بے ہوشی اور بے ہوش طاری کر کے آپریشن کیے جانے لگے اس سے قبل ۱۸۴۷ء میں سرجن میجر ایم۔ سی۔ فرنیل (Major M.C. Farnell) کے مشورہ پر ہولمز گوٹ (Holmes Goote) نے لندن میں کوروفارم استعمال کیا تھا۔ یہی کہا جاتا ہے کہ سیریس نیک ہمس (Sir James Young Simpson) نے نومبر ۱۸۴۷ء میں ایڈنبرا میں بے ہوشی کے پہلے کوروفارم استعمال کیا تھا۔

نائٹروس آکسائیڈ اور کوروفارم کے ذریعہ بے ہوشی اور بے ہوش طاری کرنے کے عمل کے عام ہو جانے سے سرجری میں ایک انقلاب آگیا ان دواؤں کے استعمال سے قبل پیٹھ سینہ اور سر کے اندر کے اعضاء کا آپریشن شاذ و نادر ہی کیا جاتا تھا۔ لیکن اب ساری دنیا کے سرجن بہت جوش و خروش سے آپریشن کے ذریعہ علاج کرتے لگے جس سے لاکھوں بیماروں کو فائدہ ہوا۔ بہت سے امراض، سرجن کے دسترس سے باہر سمجھے جاتے تھے اب اس کے دائرہ عمل میں آ گئے۔ اسی کے ساتھ ساتھ بے ہوش طاری کرنے کے طریقوں میں بھی بہت ترقی ہوئی۔

آج کل بے ہوشی کی طرح سے طاری کی جاسکتی ہے۔ ایک عام طریقہ تو یہ ہے کہ مریض کو بے ہوش کر دیا جائے جس کے ساتھ ہی ساتھ اس کا سار بدن بے حس ہو جاتا ہے۔ اس طریقہ کو عام بے ہوشی بھی کہہ سکتے ہیں۔ انگریزی میں اسے جنرل اینسٹھیسیا (General Anaesthesia) کہتے ہیں بے ہوش طاری کرنے کے لیے مریض کو انجکشن

کے ذریعہ یا دوائیں سنگھار کر بے ہوش کر دیتے ہیں۔ اس کے علاوہ اکثر ایسی دوائیں انجکشن کے ذریعہ دی جاتی ہیں جن سے مریض کا سارا بدن بالکل مفلوج ہو جاتا ہے اور پٹھے (عضلات) ٹاپے پڑ جاتے ہیں ملا پٹھوں (عضلات) کو جلد میں شگفت ڈالنے کے بعد

کی جاتی ہے جو لوگ اس فی میں جہارت حاصل کرتے ہیں۔  
انہیں ماہر بے حسی (Anaesthetist) کہتے ہیں۔  
موجودہ سرجری میں ماہر بے حسی کی اتنی ہی اہمیت ہے جتنی کہ  
سرجن کی۔

# تشریح (انسانی)

بدن کے سلسلے میں اور خلائی سفر سے لے کر ہڈیوں کی تفریح  
کے لیے 'مواد لیل' کی تجارت میں 'محسوس' ہوتی ہے۔ نیم حکیم  
قسم کے افراد بلا جھجک کہتے رہتے ہیں کہ علم تشریح بوسیدہ ہو چکا  
اور اب اس میں نئی دریافتوں کی کوئی شے کم ہے۔ حالانکہ حذرت  
بالا مثالیں، اس میں مزید حقیقت کی شہادت پیش کرتی ہیں اور وہ ظہر  
قریب ہے جس کے جنینی انجینئرنگ (Genetic Engineering)  
محکمانہ میں داخل ہو جائے گا اس علم کے عملی نتائج یہ ہوں گے  
کہ جسم کی حسب منصوبہ تعمیر و ترمیم ہوگی اور اس کا نقطہ آغاز تشریح  
کے ہر معلوم مقام سے ہو سکتا ہے۔ ممکن ہے کہ پورے اعضا  
بدل کر آج سے مختلف صلاحیتوں کے قابل بنادئے جائیں یا فٹ  
خلیوں کے مرکز سے بدلے جائیں تاکہ وہ مختلف قسم کے خام  
(Enzyme) تیار کروائے گلیں۔ فی زمانہ تدریسی سہولت کے مدنظر  
تشریح کی مندرجہ ذیل شاخیں قائم کی جاتی ہیں۔

**شکلیات** اس شاخ میں جسم کی ساخت  
کے مطالعہ کو سادہ آئینہ کی قوت  
تفریق کی حد تک بٹایا جاتا ہے۔ مطالعہ کے مختلف طریقوں میں  
زندہ جسم کا دیکھنا (حرکت اور سکون میں) اسے ٹٹول کر کسی خواص  
سے واقف ہونا (طییب اور جراح دونوں کے لیے بہت اہم  
ہے) مختلف آلات سے ان اعضاء تک نظر کو پہنچانا جو سطح جسم  
سے دور واقع ہوں (مثلاً معدہ کی دیوار کو اس کے خوف میں، آلہ  
گردار کو دیکھنا) لاشخ کی تصاویر سے ہڈی، جوڑ یا اندرونی اعضاء  
کا جائزہ لینا۔ سرجری کے دوران یا موت کے بعد قطع کے ذریعے  
اندرونی ساخت کا مطالعہ کرنا شامل ہے۔

**نسبیات** سادہ آئینہ کو وہ ذرہ جو ۱/۲ ملی میٹر سے کم قطر کا ہو  
عموماً نظر نہیں آتا اور اگر دو ذرات کے درمیان فاصلہ  
۱/۲ ملی میٹر سے کم ہو تو وہ ذرات علیحدہ نظر نہ آئیں گے۔ سادہ آئینہ  
کی قوت تفریق (Resolving Power) اسی فاصلے سے ظاہر کی جاتی ہے  
جو دو سو مائیکرون کے برابر ہے۔ ریشیہ کا محدد عدد  
صدیوں قبل ایجاد ہو چکا تھا اور اس کی قوت تفریق (اور ساتھ ہی  
قوت تکثیر) جو اس قدر اہم نہیں) سادہ آئینہ کے زیادہ ہوتی ہے۔  
اگر ایک ہی عدد استعمال کریں تو اسے سادہ خوردبین بھی کہا  
جاسکتا ہے۔ لیکن گزشتہ صدی کے نصف تک عدسوں کے  
سلسلے، استعمال کر کے رقبہ خوردبین تقریباً اس درجہ طاقت ور  
بنادی جاتی تھی جیسی کہ آج ہے۔ ایسی خوردبین کو "ور" کی اضافیت  
کی مدد سے بیان کرتے ہیں کیوں کہ انسان آئینہ کو نظر آنے والا  
نور چیزوں کو اس خوردبین سے دیکھنے میں استعمال ہوتا ہے اور  
"بصری" کی اضافیت بھی متبادل طور پر استعمال ہوتی ہے کیوں کہ  
اشیاء کا تصویری عکس (Image) راست آئینہ ہی سے

علم تشریح کی ترقی زمانہ کے ساتھ بدلتی رہی اور اسی  
ضرورت نے بنی آدم میں غیر شعوری طور پر فرد اور سماج 'دلوں کے  
لے انسانی تشریح اور تقابلی تشریح سے علمی واقفیت کے سامان  
بٹا کر دیئے۔ یہ دعویٰ عجیب ضرور لگے گا، لیکن دلائل مناسب  
موتوں پر پیش ہوں گے۔ آج سے تقریباً ۲ صدی پہلے تک  
جسم کا مطالعہ اس فن کی اس شاخ تک محدود رہا، جسے اب  
شکلیات (Morphology) کہتے ہیں اور اس وقت صرف  
زندہ جسم کو ٹٹولنے یا لاش کی قطع سے آگے وسائل دستیاب نہ تھے  
ساخت کے ساتھ ہی فعل کا خیال لازماً آتا ہے اور وہاں سے  
علم فعلیات (Physiology) کی بنیاد پڑتی ہے۔ علم کی  
کی ترقی کے ساتھ، ساخت اور فعل کے تحت کیمیائی عوامل  
کی کارفرمائی کا خیال نسبتاً نیا ہے مگر اب علم کی یہ شاخ حیاتی  
کیمیاء کا نام پا کر تشریح اور فعلیات کے مقابلہ میں بڑی تیزی  
سے ترقی کر رہی ہے۔ کیمیاء اور طبیعیات کے اعلیٰ منازل تقریباً  
ایک ہی ہوتے ہیں لیکن امتیازی بیان کی خاطر، علم حیاتی  
طبیعیات (Biophysics) بھی علوم کی فہرست میں داخل ہو گیا ہے۔  
تشریح کے مطالعہ میں ان تمام علوم سے مدد ملتی ہے اور ان کی  
بنیاد تشریح پر ہی قائم ہے کیوں کہ اگر شے نہ ہو تو اس کے  
مطالعہ کے مختلف طریقوں کا سوال ہی نہیں اٹھتا۔ جسم انسانی  
اور اس کے متفرق اعضاء کی تعمیر پر غور کرتے ہوئے ایک صدی  
قبیل ہی محققین نے انجینئرنگ (Engineering) کے  
اصول پر جسم کی ساخت کو جانپنا شروع کیا اور اب اس نقطہ نظر  
کی اہمیت تسلیم کی جا چکی ہے اور حیاتی انجینئرنگ  
(Bioengineering) کا علم درج فہرست ہو گیا  
ہے۔ اس نے علم کی ضرورت ماڈن اعضا خصوصاً جوڑوں اور  
قلب کے ممانات (Valves) کے مصنوعی پرزوں سے

وسیع میدان تیار ہو چکا ہے۔ سادہ طور سے بھی زندہ خلیوں کو دیکھا جاسکتا ہے اور ان کی حرکات اور ان میں نظر آنے والی تبدیلیوں کا ریکارڈ سنسٹیا کی فلم پر محفوظ کرنے کے لیے مناسب کیمرہ، خوردبین پر چڑھا کر معین وقفوں سے تصاویر کا سلسلہ لیا جاتا ہے۔ ایسی فلم کو مناسب رفتار سے چلا کر دیکھیں تو گھنٹوں میں ہونے والے واقعات منٹوں میں ہونے نظر آتے ہیں اور ان کا سمجھنا آسان ہوتا ہے۔ تحقیق اور تدریس میں (Time Lapse Cinemicrography) کا یہ طریقہ اہم ہے۔

علم جراثیمات کے طریقوں سے فائدہ اٹھا کر خلیوں، بافتوں اور جنین سے نکلے ہوئے اعضاء کی کاشت بھی یسبب کی تحقیق و تدریس میں استعمال ہوتی ہے۔ اس طریقہ کو بافت کاشت (Tissue Culture) کا نام دیا گیا ہے اور ایسی کاشت تجرباتی جینیات (Experimental Embryology) کے علاوہ جینیات (Genetics) کی شاخ خلی جینیات (Cyto Genetics) کی تحقیق میں نہایت کار آمد ثابت ہو رہی ہے۔

تجرباتی مطالعہ کے لیے بافتوں کو تیار کرنے کا مقبول ترین طریقہ حوط شدہ (Embained or Fixed) بافت کے ٹکڑے کو معدنی موم (سخت پارافین) میں گھیر کر تراشا اور رکنا ہے۔ تراش عموماً تا ۱۰-۱۵ میکرون دبیر ہوتی ہے مگر خاص مقاصد کے لیے ۲۵-۱ میکرون بھی ہوسکتی ہے۔ رنگ مختلف اجزاء کو امتیازی طور پر نمایاں کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ لون سازی کی صنعت کی ترقی اور تحقیقی مقاصد کی وسعت کے مد نظر تعجب نہیں ہونا چاہیے کہ رنگنے کے ہزار ہا طریقے وضع کیے چکے ہیں۔ بافتوں کو دو متبادل طریقوں سے بھی تراشا جاتا ہے۔ یعنی سیلو آئسڈن (Celluloid) میں گھیر کر یا بغیر کسی چیز میں گھیرے اور بغیر حوط کے بھی سردی پہنچا کر تخت بستہ کرنے کے بعد، مگر ان طریقوں کا استعمال کم ہوتا ہے۔ تراشیں مائیکروٹوم (Microtome) سے بنائی جاتی ہیں جس میں فولاد کے چاقو لنگائے جاتے ہیں۔ ٹیکنیک کا ہر قدم اپنے لائق سازدہ سامان کے صحیح استعمال کے بغیر صحیح نہیں پڑ سکتا اور ایسی ٹیکنیک ایک منہقل فن ہے۔

موجودہ صدی کے نصف چھتے میں وہ آلہ بازار میں پہنچا جسے الیکٹرون (Electron) خوردبین کہتے ہیں، جس میں قدموں کی بجائے مقناطیس ہوتے ہیں اور فوری بجائے الیکٹرونی شعاع (Beam) استعمال ہوتی ہے جو سادہ آنکھ کو نظر نہیں آتی لیکن توذیری پردہ اور عکاسی کے توسط سے اس شعاع کے راستے میں حامل اجزاء کے سائے دیکھے جاسکتے ہیں۔ فوری شعاعوں کی طرح اس شعاع کو بھی یا تو اشعیا کے پار گزرا کر یا ان کی سطح سے ٹکرانے کے بعد منعکس کروا کے عکاسی فلم کے ذریعے ریکارڈ کیا جاسکتا ہے۔ اصولاً مسند رنگ، شفاف ہونے کا درجہ اور

دیکھا جاسکتا ہے۔ اگر ایسی خوردبین میں سے لامحدود طاقت کی روشنی گزار کر اشعیا کے عکس کو لامحدود پھیلتے دیا جائے تو تکبیر کی بھی کوئی حد نہیں ہوتی۔ مگر اس سے خوردبین کی قوت تفریق کا متعلق نہیں، کیوں کہ وہ قوت اس فوری موجوں کے طول سے وابستہ ہے اور پچھلے مائیکرون (ایک ملی میٹر = ایک ہزار مائیکرون) سے کم فاصلہ پر دو ذرات، ایک ہی نظر آتے ہیں اور اس قطر سے کم قطر والا ذرہ نظر نہیں آتا چاہے لامتناہی تکبیر پر عدسہ کو دیکھا جائے۔ تکبیر عملاً ۱۵۰۰ سے زیادہ کی جائے تو خطوط دھندلے ہو جاتے ہیں۔ کم طول لہ کی شعاعوں کا استعمال کیا جاسکتا ہے مثلاً بالابنے بنفشی شعاعیں اور لاشعاع، لیکن ان سے بننے والے عکس سادہ آنکھ کو نظر نہیں آتے۔ انھیں دیکھنے کا ایک طریقہ عکس کو متر ہر پردہ (Flourescent) پردہ ڈالنا ہے اور دوسرا عکاسی (Photography) کی فلم پر۔

خوردبینی امتحان میں فوری اشعیا کی سطح سے منعکس کر کے دیکھا جاسکتا ہے۔ اگر وہ غیر شفاف ہوں یا بنادی جائیں تو ایسی صورت میں فوری کو ان میں سے گزار کر دیکھا جاسکتا ہے اگر ان کے اجزاء رنگ کے فرق سے باہم ممتاز ہوں، اور اگر رنگ کا فرق نہ ہو تو ان اجزاء میں فوری کو منطف کرنے کی صلاحیت میں کافی فرق ہوگا یا اگر نہ ہو تو کسی ترکیب سے پیدا کیا جاسکے۔ اگر ان شعاعوں کی طول میں سے ایک بھی شرط پوری نہ ہو سکے تو فوری خوردبین سے دیکھا نہیں جاسکتا۔ جیسے کہ پانی میں بے رنگ شیش کے ٹکڑے کو نہیں دیکھا جاسکتا۔ فوری خوردبین سے اشعیا کو ترسیل شدہ (Transmitted) روشنی کے ذریعہ دیکھنے کے لیے ان کا مناسب حد تک پتلا ہونا ضروری ہے۔ شفاف اشعیا اگر بیس مائیکرون سے زیادہ دبیر ہوں تو اس طریقے سے دیکھنا شاید ہی مفید ہوتا ہے۔ اگر کوئی شے اس سے زیادہ دبیر ہو تو اس کی تراخیں یعنی پرتی ہیں۔ اگر اشعیا کو رکھنے میں مصلحت نہ ہو اور سادہ ہی ان کے اجزاء معمولی فوری کو تقریباً یکساں منطف کرتے اور اس لیے ایک دوسرے سے تمیز نہ کیے جاسکتے ہوں تو طبیعیات کے اصولوں سے استفادہ کرتے ہوئے فوری شعاعوں کو چار مختلف طریقوں سے استعمال کر کے انھیں دیکھا جاسکتا ہے، یعنی فوری قطبیت (Polarity) کو بدل کر یا اس کے پچھلے ہتے کی ہیڈ (Phase) کو بدل کر یا دورنخوں سے شائبہ بھیج کر ان کے باہم تضام (Interference) سے (اس طریقہ سے اشعیا کا حجم اور وزن بھی معلوم کیا جاسکتا ہے) یا سیاہ پس منظر پر نہایت ترجیحی شعاعوں کو ان کی سطح سے ٹکرا کر پٹا دینے سے (Dark Ground Illumination)۔ ان چار طریقوں سے زندہ اور سالم خلیوں (اور جراثیم) کے مطالعہ کے ذریعہ ان کی ساخت، فعل اور رویہ کے بارے میں انکشافات کا

طرح جنینیات کا علم وسعت پا کر تقابلی (Comparative) جنینیات اور تجرباتی (Experimental) جنینیات کی شاخوں میں بٹ چکا ہے۔ سرجری اور کاشت کا مقصد "علم برائے علم" بھی ہے اور یہ بھی کہ فطری اعمال کا راستہ منصوبے کے تحت کوڑ دینے کے نتائج کی روشنی میں نمو کے از خود، ناقص ہونے کی صورت میں تدارک اور علاج کے طریقے وضع کیے جائیں۔

نمو کے اعمال ولادت پر ختم نہیں ہوتے بلکہ بلوغت کے چند سال بعد (تقریباً ۲۵ سال کی عمر تک) جاری رہتے ہیں اور فرد عموماً ۵ سال اوج پر گزار کر زوال پذیر ہوجاتا ہے، ضعیفی میں اس کی حالت ایسی ہوتی ہے کہ کسی بھی عضو اور عضو کے جز کے پائے میں صحت یا مرض کی تشخیص تقریباً نامکن ہوجائے۔ ضعیفی کی اجتماعی کیفیات کی سماجی، معاشی اور فنی اہمیت کا احساس ہوا تو ایک مستقل علم ارذلیات (Gerontology) کی بنیاد رکھی گئی۔ جسم کے مستقل اجزا میں زوال اور موت کا رجحان اور اس رجحان کے نظر آنے والے آثار اس طرح کے ہوتے ہیں جو جنین کے عارضی اجزا میں ان کے فطری زوال کے دوران دیکھے جاتے ہیں۔ اور اگر ان کا زوال وقت پر نہ ہو تو موصوعہ راستے سے ہٹ جائے گا۔ انسانی جنین جب ۳ تا ۵ ہفتہ بنو پانچا ہوا تو اس میں بعد کو نظر آنے والی نسل، رنگ، قامت اور شکل تو کیا، صفت کے فرق کے آثار تک نظر نہیں آتے۔ لیکن بالوقتہ حالت میں یہ والدین کے ذوائج (Gametes) یعنی بیضہ (Ovum) اور نرخی جون (Spermatocoon) کے مرکزے میں کروموسومس (Chromosomes) میں موجود رہتے ہیں۔ ان کی تحقیق علم جنینیات (Genetics) ہے اور جسم کے نسلی فرق کا محاسبہ علم طبیعی بشریات (Physical Anthropology) جس کے حدود آثاریات (Archeology) اور معدومیات (Palaeontology) سے ملتے ہیں تاکہ معلومہ نسلوں کی باقیات کے مطالعہ سے موجودہ نسلوں کے ارتقا کو سمجھا جاسکے

**عصبی تشریح** نیورواناٹمی (Neuro-Anatomy) علوم کے اس وسیع گروہ کا اساسی جز ہے، جسے عصبیات (Neurology) کہتے ہیں۔ عصبیات میں صحت اور مرض کے دوران عصبی نظام کے منفرد اجزا کے عمل مرض کی حالت میں علاج، نفسیاتی کیفیات اور ان سب کے سماجی اثرات شامل ہیں۔

عصبی نظام کے مختلف حصوں کا نام نخاع (Spinal Cord) مستطیل (Medulla Oblongata) پونش (Pons) دماغ (Mid Brain) دماغ (Cerebrum) (دماغ) میں اور ان سے اعصاب کی جڑیں لگی ہوتی ہیں۔ نخاع کے علاوہ بقیہ حصوں کو مغز کہتے ہیں۔ مغز کے جسم کے دائیں اور بائیں اعصاب

انقطاع کے زواہ کا وہی ہے جو فوری خوردبین میں درپیش تھا۔ فرق الیکٹرون خوردبین کے ایجاد سے اس معاملہ میں بڑھ گیا ہے کہ اس کی قوت تفریق نظری لحاظ سے ۲ (لیکن فی الحال مضمینوں کی خامیوں کے سبب ۱۰) انگشٹروم آٹوٹوں تک پہنچتی ہے اور عملاً کارآمد تکبیر، تین لاکھ تک کرنے پر بھی تصویروں کے خطوط واضح رہتے ہیں۔ اور مائیکرون میں دس ہزار اور ایک ملی میٹر میں ایک کروڑ انگشٹروم اکائیاں ہوتی ہیں اور اس آٹوٹ کی ایجاد

کی بدولت تحقیق کے امکانات کا اندازہ انھیں اعداد سے لگایا جاسکتا ہے۔ اس تحقیق کے ضمن میں ملنا لوچی کی ایک نئی شاخ قائم ہو گئی ہے۔ اس خوردبین میں استعمال کے لیے تراشوں کا میل مائیکرون سے کم دیز ہونا ضروری ہے اور ان کی سطح یا ان کے منتخب اجزا کو الیکٹروں کے راستے میں حد کا کام انجام دینے کے قابل بنانے کے سیکڑوں طریقے، اس مختصر مدت ہی میں وضع کر لیے گئے ہیں۔ تراشوں کو اس قدر باریک کاٹنے کے لیے مائیکرو لٹم کی ترمیم بہت زیادہ نہ کرنی پڑی مگر چاقو بالکل الگ قسم کے بنائے پڑے، جن میں یا تو شیشہ کی تختی کو تازہ توڑ کر شکستہ کنارہ استعمال کیا جاتا ہے یا ہیرے کا چاقو بنایا جاتا ہے۔ تراشنے کے لیے یافتہ کے ریزہ برابر ٹکڑوں کو (جن کا حدود اربعہ ایک ملی میٹر سے کم ہو) سخت مواد مثلاً ارال ڈائیٹ (Araldite) جیسے پلاسٹک میں گھیرا جاتا ہے۔

سیجیاتی مطالعہ کے ضمن میں، طریقہ کار پر اس قدر توجہ دینا ضروری یوں ہوا کہ کسی بھی مشاہدہ کی تعبیر یافتوں کی تیار کی کا لحاظ کیے بغیر نہیں کی جاسکتی۔ رنگ کے اثرات ایک حد تک محقق کے قابو میں ہوتے ہیں لیکن تکنیک سے اجزا کی شکل بھی بدل سکتی ہے۔

تشریح کی تیسری معروف شاخ جنینیات (Embryology) ہے۔ جس میں حمل کے روز اول سے بچہ کی ولادت تک بچے کے نمو کا جائزہ لیا جاتا ہے اور بیشتر جائزہ، خوردبین سے ذریعہ ہی ممکن ہے۔ دوسرے پستانوں (Mammals) کی طرح انسان کے جنین کو اپنے فطری مقام پر نمو پاتے دیکھا نہیں جاسکتا۔ مگر انڈوں میں نمونے جیوانوں، خصوصاً ان میں جن کے انڈے چھلکے سے ڈھکے نہیں ہوتے، اس نمو کو مسلسل زیر مشاہدہ رکھ کر اس کی بنیادی فلمی بنائی جاسکتی ہے۔ پانچویں دروں کو مادر کران کے جنین، نمو کے مختلف مدارج پر نکال لیے جاسکتے ہیں۔ اس لیے جنینوں کے اجزا اور انڈوں میں بنتے جنینوں پر خوردبین کی مدد سے سرجری (مائیکروسرجری) (Micro-Surgery) جس کے ذریعے کسی خلیے کا مرکزہ (Nucleus) نکال کر دوسرے خلیے کا مرکزہ نصب کرنا نامکن ہے اور پھر باقی کاشت کی جاسکتی ہے۔ اس



علم کی بنا ڈالی۔ بچہ جب ماں کے پیٹ ہی میں ہو تو اس کے حواس کام کرنے لگتے ہیں اور اس کی قوی شہادت موجود ہے کہ وہ سماعت، لمس اور ذائقہ کی حواس کو استعمال بھی کرتا اور اس طرح اپنے ماحول سے اور خود اپنے جسم سے واقفیت حاصل کرتا رہتا ہے۔ ولادت پر یہ سب حواس زیادہ تیزی سے کام کر سکتے ہیں اور بصالت استعمال میں آجاتی ہے۔ اس کی مدد سے بچہ اپنے ماحول اور خود اپنے جسم کا جائزہ اس طرح لیتا ہے کہ چند ہی دنوں میں ماں، باں کی چھاتی یا دودھ کی بوتل اور نہ معلوم کیا کچھ پہچاننے لگتا ہے اگر کوئی طب کا طالب علم ہو، طبیب، باجراح، جسم کے جغرافیہ کا تحقیق، الکتاب کرنے میں لمس، سماعت اور بصالت کا مناسب امتزاج نہ رکھے تو وہ نفعیہ اوقات گم کرتا ہے۔

آغاز تمدن سے پہلے بھی انسان ہتھیار استعمال کرتا تھا۔ بعض بندر بھی ایک حد تک ایسا کر سکتے ہیں۔ لیکن کوئی اور جانور ہتھیار کا ارادی استعمال نہیں کرتا، اگر ایسا ہتھیار زمین پر کھڑے پتھروں ہی میں سے اٹھایا جائے تو کسی "علوم" سے عملی واقفیت کا ثبوت ملتا ہے۔ پتھر کتنا بڑا اور کس شکل کا موزوں ہوگا، لمس کے خلاف استعمال کرنا ہے، (انسان اور جانور کی نفسیاتی تشبیح (Comparative Anatomy) سے واقفیت کا ثبوت

ملتا ہے) پتھر محض ڈرانے کے لیے پھینکا جاتا ہے یا مار ڈالنے کے لیے، اور اگر شکار مقصود ہو تو کوئی خصوصیات ہیں جو اس خاص جانور کو شکار کے قابل بناتی ہیں۔ اس طرح کا علم انسان ہی کو نہیں جانوروں کو بھی حاصل کرنا ہوتا ہے تاکہ غذا اور خطرہ کی شناخت ہو سکے۔ پستانے اور پرندے اپنے بچوں کی باقاعدہ تربیت کرتے ہیں، تاکہ ان کی جسمی صلاحیتیں اجاگر ہو جائیں۔ سارے جانداروں میں انسان ہی نے اپنی کوشش سے نسل در نسل تربیت کے نتائج کو ورثہ کی شکل میں منتقل کرنے میں کامیابی حاصل کی، کھال سے لباس، ہڈی، دانت اور سینگ سے ہتھیار اور سوئی، گنگھی وغیرہ بنا، غاروں میں اپنی اور جانوروں کی تصاویر بنانا علم تشریح کے عین مطالعہ اور اس کے تحقیقی اکساب کی علامتیں ہیں جو تاریخ سے کہیں پرانی ہیں۔ آج بھی کوئی چیز انسانی استعمال کے لیے ایسی نہیں بنائی جاتی، جو استعمال کرنے والے کے جسم کے تناسب سے موزوں نہ ہو۔ تمھاری پیاسے پر جوتا لباس، کھلونا، فریج، سواری کی کوئی بھی قسم (بشمول خلائی جہاز) اس وقت تک نہیں بنتی جب تک کہ استعمال کرنے والے گروہ کی عمر اور صفت کے اعتبار سے جسم، ناپ تول کے اوسط اعداد و شمار جمع نہ کر لیے جائیں۔ معوقی اور مجسم سازی میں تو ایسے علم میں تقابلی تشریح کا احاطہ کر کے انسان اور حیوان کی ہر حرکت اور ہر شے کی ہر کیفیت کے خدوخال کا صحیح اندازہ ضروری ہے اور اسی لیے

جوڑیوں میں نیکلے ہیں ۱۲ جوڑیاں مغز سے اور ۳۱ جوڑیاں نخاع سے۔ اعصاب کے ساتھ ۲ اقسام کے عقدے (Ganglia) وابستہ ہو سکتے ہیں۔ یعنی وہ جن میں سی ریشوں کے خلیوں کے دبیز اور مرکزہ ہمدار حصے ہوتے ہیں، دوسرے مشاری خود اختیاری (Sympathetic Autonomic) اعصاب کے محرک عقدے اور تیسرے نزد مشاری خود اختیاری اعصاب کے محرک عقدے، لیکن ہر ایک عصب کے ساتھ تینوں اقسام کے عقدے وابستہ نہیں ہوتے اور چند محرک اعصاب کا کسی عقدہ سے تعلق نہیں ہوتا۔ بصارت کی عصب جو مغز کی اعصاب میں دوسری شمار ہوتی ہے دراصل عصب نہیں بلکہ آنکھ کی شبکیہ (Retina) کی طرح ڈائی رین کیفیلان کا جز ہے۔

عصبی نظام کے فعال (Neurone) خلیے عصبانیہ کہلاتے ہیں اور ان خلیوں کی مشترک خصوصیت یہ ہے کہ مرکزہ کے اطراف مایہ خلیہ یا مادہ حیات (Cytoplasm) کا نہال اجتماع، نیورون کا جسد (Body) بناتا ہے اور اس سے تاریصے زائدے (Processes) جن کا قطار (اماکیرون (او سلما) ہوتا ہے جدتہ نزدیک دور (انسان میں ایک گز سے بھی زیادہ اور وہیل (Whale) میں کئی گز) پر ختم ہوتے ہیں۔ عصبانیہ، دماغ، نخاع اور عقدوں ہی میں ملتے جلتے ہیں اور ان کے زائدے ان جھکوں میں ہونے کے علاوہ دور جاتے ہوئے عصبی "ریشے" بھی بناتے ہیں عصبانیہ سلسلہ وار مرتب ہو کر زنجیریں بنائے رہتے ہیں، جن میں کم از کم دو کڑیاں ہوتی ہیں لیکن زیادہ کی تعداد معلوم نہیں۔ لائبنز زنجیروں کو آپس میں ملاتی ہوئی چھوٹی زنجیریں مغز اور نخاع میں پائی جاتی ہیں ان کی تعداد کا بھی پتہ نہ چل سکا۔ گو چند آڑی زنجیروں کی موجودگی مسلم ہے۔ یہ باتیں تقریباً ایک صدی سے معدوم ہیں اور ان پر تحقیق فعلیات، کیمیا اور خصوصاً ان برقی تبدیلیوں کے اعتبار سے جو عصبانیہ میں نیچ کے اثر کے ساتھ ہوتی ہیں، بڑے انہماک کے ساتھ جاری ہے۔ صحت و مرض کی حالت میں عصبی نظام کے بائے میں معلومات کا بہت بڑا ذخیرہ موجود ہے، لیکن ایک شکل یہ ہے کہ کل عصبی نظام کا فعل اس کے اجزاء کے فعل کا محض زیادہ ظاہر و عیاں نتیجہ نہیں ہوتا بلکہ اس میں کیفی فرق دکھائی دیتا ہے۔ مختصر الفاظ میں اس جغرافیائی، کیمیائی اور برقی مظاہروں کا "ذہن" اور "روح" سے کیا تعلق ہے، اب تک دریافت نہ ہو سکا۔ اور شاید دریافت ہونے کے اور مسئلہ عقل و دل "یا اصل شہود و شاہد و شہود" کی حقیقت کے انکشاف کا منتظر ہے۔

تشریح کے اس تعارف کے بعد اس کی قدیم ترین شاخ **تشکیلات** کی تاریخ اور اس کی افادیت کا سرسری جائزہ لیا جاسکتا ہے۔ اس کی تاریخ کی حد تک یہ کہنا درست نہیں کہ اس نے

مختلف ہوتی ہیں۔ اس طرح تشریح کی تقسیم کے ۲ درجہ ہوتے ہیں ایک ابتدائی۔ دوسرا طب کے دوسرے مضامین کے پس منظر کے طور پر اور تیسرا اختصائی بننے ہوئے۔

**تشریحی نقطہ نظر سے**  
طبیعیاتی اصول کا سختی سے لحاظ رکھا جائے تو جسم میں صحت ہڈی، دانت اور بال کے وہ حصے جو پانی اعضا بدن کی تنظیم میں سڑ کر گھٹنے نہیں پاتے "مخس"

اجزا ہیں اور بقیہ تمام اجزاء بشمول غضروف (Cartilage) پانی اور نمکوں کے محلول میں بھگوئے ہوئے ہیں۔ ہڈی (Gel) ہوا کرتے ہیں۔ اس لحاظ سے غلیوں کا ہر حصہ جل ہے جو پروٹین (Protein) اور پانی سے بنتا ہے اور غلیوں کو باہم چپکائے رکھنے والے مادے بھی زیادہ لزج جل ہیں جو پولی سیکارائیڈ (Polysaccharide) اور پانی سے بنے ہوتے ہیں۔ ایسے ہی جل غلیوں کو پروٹین کے ڈھانکوں جیسے ریشوں سے بنی کاٹھی (Frame-work) سے چپکائے رکھتے ہیں، کیوں کہ غلے اور خود صرف لزج تو وہ بنا سکتے ہیں مگر کوئی عضو، وہ محلول جو غلیوں کے باہر انھیں بھگوٹا ہے انھیں چپکانے والے لزج جملوں اور سہارے والے ریشوں کو بھی تر کر رکھتا ہے، بافتی سہا (Tissue Fluid) کہلاتا ہے۔

اس کے پانی میں مختلف حل پذیر اشیا ہر گھلی رہتی ہیں اور معمولی نمک، یسٹری سوڈیم کلورائیڈ کی مقدار دوسری اشیا سے زیادہ ہوا کرتی ہے۔ اس کے برخلاف غلیوں کے مابہ غلیہ میں اور چیزوں کے علاوہ پوٹاشیم کے نمک، سوڈیم کے نمکوں سے زیادہ مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ ہر غلے کی دیوار پر برقی چارج (Charge) (بیم) چڑھا ہوتا ہے اور ہر غلے میں مزید چھوٹے اجزاء اس کے کیمیائی عملوں کی نوعیت کے لحاظ سے اس میں سہولت پیدا کرتے والے خاصے محصور رکھتے ہیں۔ غلیہ کا مرکزہ لونی اجسام کو محصور رکھتا ہے جن کے ذمہ مختلف قسم کے پروٹین، حسب ضرورت بنانا اور غلے کی تقسیم میں غالب کردار ادا کرنا ہوتا ہے مشہور جرمن محقق ویرشو (Virchow) نے تقریباً ایک صدی پہلے جسم کو غلیوں کی مملکت گردانا۔ یہ اصولاً درست ہے۔ اس مملکت میں تقسیم عمل سے مختلف اعضاء بننے میں اور ہر عمل کے اہتمام سے غلیوں کی شکل اور دوسرے خواص بدلتے ہیں۔ عصبی نظام کے غلے مواصلاتی نوعیت کے ہیں اور تاروں جیسے گھٹے ہوئے رہنے والے ریشوں اور جلوں کا بنانا بھی مخصوص غلیوں کا کام ہے، جو زیادہ تر قابض و بلاصٹ (Fibroblast) کہلاتے ہیں اور انہی کے رشتہ دار غلے، وہ ریشے بناتے ہیں جو عضلات (Muscle) میں سختی چلی جی بنتا ہے) ہڈی اور دانت میں خاص ترتیب میں ہوتے ہیں۔ ہڈی اور دانت کے ریشوں پر اپاطائیٹ (Apatite) کی خوردبینی

شکایوں کو علم تشریح کے باقاعدہ درس ہی دے جاتے ہیں۔ اگر ایسا نہ کیا جائے تو تشبیہ (Portrait) ٹھیک سے نہ کی، د کارٹون (Cartoon) ہی اتارا جائے گا۔ فنکار تو الگ، نقاد اس علم سے بے بہرہ ہو تو تنقید سلی رہے گی۔ اس بحث کا مقصد یہ ظاہر کرتا ہے کہ بلند پایہ دعوے مثلاً "یہ کہ انھارویں صدی عیسوی میں ہاروی (Harvey) نے پہلی بار یہ بتلایا کہ شریانوں میں ہوا نہیں خون بہتا ہے، فہم عامہ کے لیے قابل قبول نہیں۔ ماقبل تاریخ کا انسان فنکاری اور فنکار دونوں حیثیتوں میں زندگی گزارتا تھا۔ اس کے لیے نامکن تھا کہ دیدوں اور کھشیاؤں کے گھٹنے سے خون کے بہاؤ کے مختلف انداز سے آگاہ نہ ہو۔ نبض معلوم ہوتی دور سے دیکھی جاتی تھی اور نبض کے چلنے کا دل کی دھڑکن سے رشتہ بھی شعور عامہ کا حصہ رہا ہے۔ مغز کا ادراک سے تعلق بھی اس درجہ معلوم تھا کہ وہ زبان و محاورہ کا جز بنے۔ جراحی کے ذریعہ مغز تک پہنچنے کے عمل کا بہتہ تہذیبوں کے آثار میں بھی ملتا ہے۔ اہرامی قزوں کے مصری، چھوٹے سے شکاف میں سے سارے اندرونی اعضاء نکال کر لاش کا حفظ کرتے تھے۔ موتیابند کے عارضہ میں سوئی داخل کر کے آنکھ کے عدسہ کو ڈھیلنے کا عمل عباسی دور کے عراق میں رائج تھا۔ سائنس میں فی الحال ایک محنت مند رجحان یہ ہے کہ شخصی ناموں سے کسی اصول، ترکیب، مرض یا انکشاف کو منسوب نہ کیا جائے، الا اس کے کسی خاص حقیقی نکتے کے حوالہ

کی ضرورت ہو۔ تعلیم بھی ختم نہیں ہوتی اور کلیہ طب میں ابتداء شکایات طب کی تعلیم بھی ختم نہیں ہوتی اور کلیہ طب میں ابتداء شکایات ہی کیا، تشریح کی ہر شاخ کا درس تفاوت سے زیادہ آگے نہیں بڑھنے پاتا۔ اس دور میں علم کے خاص محاورہ اور اصلاحات کا مفہوم ذہن میں سرایت کر جائے اور موٹی موٹی تفصیلات یاد ہو جائیں تو دوسرے مضامین سے متعلق تشریحی تفصیلات کا اعادہ بوقت ضرورت ممکن ہوگا۔ کلیہ سے فارغ ہو کر پیشہ کے میدان عمل میں قدم رکھنے کے بعد نئے طبیب کا رجحان کسی نہ کسی اختصاصیت (Speciality) کی طرف ہوتا ہے اور ان مہنوں میں عام مطلب کرنا بھی ایک طرح کی اختصاصیت ہے۔ کیوں کہ ایسے مطلب میں ہر قسم کی اختصاصیت کی ابتدائی منزلوں تک شخص اور علاج کو پہنچانا ہوتا ہے۔ اس کی ایک معمولی مثال، یہ ہو سکتی ہے کہ کوئی بچہ اس شکایت کے ساتھ لایا جائے کہ وہ "بڑھتا نہیں ہے" تو اس کے ہر عضو (بشمول دانت و جلد) کا موازنہ اس کے خاندان کی اوسط جسامت اور اس کے ہم عصر بچوں کے نمونے کے درجے کے پس منظر میں لے کر چند منٹ میں اندازہ لگانا ہوتا ہے کہ خرابی جسم کے کس نظام میں شروع ہوئی ہوگی، معروف اختصاصی شعبوں میں ہر شعبہ کی ضروریات تشریح کے علم کی حد تک کافی

حد سے ماوراء ایک ٹکلیں (جن کا پتہ لاشعاعی قلم نگاری (X-ray Crystallography) سے چلتا ہے)؛ اسلوب کی صولت میں جمع ہو کر انھیں سخت بنا دیتی ہیں۔ اس معدنی مادہ میں کیلیم فاسفیٹ (Clacium Phosphate) کی مقدار ۹۰ فی صد ہوتی ہے۔

باقی سیال خشک ہو جائے تو خلیے مر جائیں اور اگر اس میں سے غذا اور آکسیجن خلیوں کو پہنچ کر کاربن ڈائی آکسائیڈ اور فضلہ وہاں سے نکال کر دوزد پہنچا دیئے جائیں تو بھی خلیے مر جائیں۔ باقی سیال کو معتدل حالت میں برقرار رکھنا خون پر منحصر ہے جو قلب، شریانیوں، عروق شریہ اور ویدوں میں گردش کرتا رہتا ہے عروق شریہ خلیوں کے قریب جال بنائے رہتی ہیں اور یہ جال خلیوں کے درمیان سہارنے والے ریشوں کی کاٹی ہوئی پھیل سکتا ہے۔ پانی اور مختلف مادے عروق شریہ کی دیوار میں دونوں طرف گزر کر باقی سیال کو تروتازہ رکھتے ہیں، تھوڑا سا پروٹین بھی اس کے ساتھ رہتا ہے اور محلول حالت میں اس کے نکاس کا خاص انتظام ہے خون کی عروق شریہ کے جال کے قریب لطف کی عروق شریہ کی ایک سہ پر بند نالیوں کی شکل میں آغاز ہوتی ہے اور بتدریج ایک دوسرے کے ساتھ مل کر تعداد میں کم اور پتڑائی میں زیادہ ہوتی ہوئی سارے بدن میں صرف ۲ شکات پر جو گردن کی اساس میں واقع ہیں ویدوں میں کھل جاتی ہیں۔ یعنی عروق شریہ میں خون کی عروق شریہ سے رستہ پروٹین اور کچھ باقی سیال داخل ہو جاتے ہیں (اگر ایسا نہ ہو تو چند مینوں میں قیل پامرض کی کیفیت جسم کے تقریباً ہر حصے میں پیدا ہو جائے) یعنی عروق شریہ میں داخل پذیر ذرات بھی داخل ہو جاتے ہیں۔ مثلاً جراثیم اور انھیں چھان لینے کا انتظام ان لمفی گروہوں میں ہے جو لطف کے دھارے میں اس کی ابتدا اور خون میں نکاس کے مابین چند مقامات پر موجود کی طرح پائے جاتے ہیں۔ ان گروہوں میں وہ خلیے بھی بنتے ہیں جنھیں لمفی خلیے (Lymphocytes) کہتے ہیں۔ یہ خلیے خون اور اکثر بافتوں میں پائے جاتے ہیں اور ان کے افعال اور دور جات بہت حقیق کے باوجود انھیں سمجھا نہیں جاسکا۔ گمان ہے کہ یہ خون کے دوسرے قسم کے خلیوں میں بدل سکتے ہیں یا ان کی تولید کر سکتے ہیں۔ مگر گودے میں جمع ہو کر دوسرے خلیوں کو جو سطح جسم کے قریب ہوں تقسیم ہونے سے پہلے خود تباہ ہو کر اپنے لونی اجسام کا مواد فراہم کرتے ہیں اور بدن میں کہیں بھی "بڑے پروٹین ایک ہفتہ کے قریب جہاز ہے تو اسے گھیرے رہتے ہیں، اور یہ بات اعضا کے ایک فرد سے دوسرے فرد میں بوند لگانے والوں کے لیے ابھی تک ناقابل حل مسئلہ بنی ہوئی ہے۔ یہ جسم کے سب سے چھوٹے خلیے ہیں (۶۱ مائیکرون قطر کے) جن میں مرکزہ موجود ہوتا ہے۔ خون کے سرخ خلیے سے یہ کچھ جوڑے ملکر کم میں

کم ہوتے ہیں اور خون کے صفیات دموہ پلٹے عیٹ (Platelet) سرخ خلیوں سے بھی تقریباً ۵ گنا کم حجم کے ہوتے ہیں مگر ان خلیوں میں مرکزہ نہیں ہوتا۔ نیوں کی انھیں فعل کے اعتبار سے شکل کو مخصوص کرنے کے میلان کو حد پر پہنچا دیا گیا ہے۔ خون، لطف، مغز اور نخاع کو گھیر کر ضربات سے بچانے والا سیال نمی، نخاعی سیال (Cerebrospinal Fluid) اور کم مقداروں میں پائے جانے والے سیال اس اصول سے انحراف کرتے ہیں کہ خلیے باہم چپکے اور ریشوں کے سہارے ہی زندہ رہ سکتے ہیں۔ اگر محض صرف خون کی مثال پر ہو تو صرف دو قسم کے اجزاء نظر آئیں گے۔ خون کا سیالی جز، پلازما (Plasma) ہے جس کی بنیاد پانی اور اس میں حل شدہ پروٹین، البیومین (Albumin)، گلوبیولین، ٹک (سوڈیم کلورائیڈ) اور شکر (گلوکوز) ہیں۔ علاوہ دوسرے اجزاء کی مناسب قلیل مقداروں کے اور ہر معلق ملی میٹر خون میں نصف حصہ اس سیال پلازما کا ہوگا (جسم میں خون تقریباً ۵ لیٹر ہوتا ہے) اور بقیہ نصف حجم ان خلیوں پر مشتمل ہوگا جو پلازما میں آزاد معلق رہتے ہیں۔ ان خلیوں کی فی ملی میٹر تعداد معمولاً حسب ذیل ہوگی۔ سرخ خلیے (کریات حمراء) (Erythrocyte) پچاس لاکھ، صفیحات دموہ پلٹے (کریات ڈھائی لاکھ، سفید خلیوں کریات سفید (Leucocytes) کی مختلف اقسام میں سے نیوٹروفیل (Neutrophil) پانچ ہزار لمفی خلیے (Lymphocytes) پندرہ سو، ایسی نوفیل (Eosinophil) اور مونوسائٹ (Monocyte) ڈیڑھ ڈیڑھ سو اور بیسوفیل (Basophil) ستر میل کے اعتبار سے سرخ خلیے جسم کے سارے دوسرے خلیوں کے لیے (پچیسوٹوں) سے آکسیجن لانے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ لے جاتے ہیں۔ یہ ہڈیوں کے سرخ گودے میں پیدا ہو کر چار چھ مہینے دوران خون میں شامل رہتے اور جگر اور طحال میں فٹ کر ہضم ہو جاتے ہیں جس سے صفرا (پتہ) بنتا ہے اور ان میں پائے جانے والے لوہے کو پیچیدہ راستہ سے گودے میں بھیجا جاتا ہے تاکہ دوبارہ استعمال ہو سکے۔ صفیحات دموہ پلٹے سرخ گودے میں بن کر نہ معلوم کتنا عرصہ دوران خون میں گزارتے ہیں اور ان کا کیا حشر ہوتا ہے۔ یہ خون کی نالی میں جہاں بھی خرابی ہو اس پر چپک جاتے ہیں اور وہیں خون کا مضغ (Blood Clot) بن جاتا ہے۔ سفید خلیوں میں سے نیوٹروفیل سرخ گودے میں بن کر ۵ روز دوران میں رہتے اور وہیں پھوٹ کر حل ہو جاتے ہیں۔ ان کا کام جراثیم کا مقابلہ ہے اور اگر مقابلہ کرتے مر جائیں تو پیپ بن جاتے ہیں۔ لمفوسائٹ لمفی گروہوں اور طحال میں پیدا ہو کر دوران خون میں ایک روز سے بھی کم عرصہ گزارتے اور پھر بافتوں میں چلے جاتے ہیں (ان کے فعل کا ذکر اوپر ہو چکا) ایسی نوفیل نہ معلوم کیا کرتے ہیں۔ لیکن زود حساسیت (Allergy) کی کیفیت میں (بیشمول معمولی دمہ کے) اور بدن میں کیڑے بس جائیں تو ان کی تعداد بڑھ جاتی ہے۔ یہ سرخ گودے

میں پیدا ہوتے ہیں اور ان کی عمر کے متعلق کچھ علم نہیں۔ مونوسائٹ ذرات جراثیم کو نسل سکتے ہیں اور عروق سے بافتوں میں (خصوصاً پھیپھڑے میں) آسانی کے ساتھ آتے جاتے ہیں۔ بے سوفل سرخ گودے میں پیدا ہوتے ہیں۔ دوران خون میں ان کی عمر یا فعل کے بارے میں قطعی معلومات میسر نہیں۔

نسجیات یا فائل میں اساسی بافتوں (Primary Tissues) کا ذکر رواجا ہوتا ہے جو حسب ذیل ہیں بشرہ لے پی تسلیم اس کے خلیے دو اقسام کے ہوتے ہیں۔ ایک وہ جو جسم کی بیرونی یا اندرونی سطح (مثلاً جلد اور آنت) پر چڑھے ہوتے ہیں بشرہ سطحی اور دوسرے وہ جو غدود کا افراز کرتے ہیں۔ بشرہ غدوی چاہے یہ افراز جسم کی کسی سطح پر پہنچے یا خون میں جذب ہونے سے پیدا ہو۔ خون میں جذب ہونے والے افرازات ایک ایسا نظام بناتے ہیں جس کے قابو میں ہر اہم فعل ہو اگر تاہم اس کی تفصیلات فعلیات اور حیاتی کیمیا میں موزوں ترجمہ پائیں گی۔ جسم کی سطحوں پر بشرہ کے خلیے ایک خاص رفتار سے پیدا ہوتے اور مردہ ہو کر چھڑتے رہتے ہیں۔ جلد پر بشرہ کے خلیے مردہ ہو کر خشک ہوتے اور سطح پر ایک مسلسل مردہ پرت بناتے رہتے ہیں۔ تاکہ ان کے تحت جو تازہ خلیے ہیں، وہ باقی سہ ماہ سے تر رہ سکیں۔ مردہ پرت چھوٹے ٹکڑوں میں منقسم ہو کر مسلسل چھڑتی رہتی ہے جس سے جسم کا میل اور سرگی بھوسی بنتی ہے۔ اگر وہ بیک وقت چھڑے تو انسان بھی سانپ کی طرح پھٹی بدلتا۔ بالی اور ناخو جلد کے نئے خلیے بشیرہ کی مردہ پرت کی خاص شکلیں ہیں (یہی حال گھوڑے کے سم اور بیل وغیرہ کے سینک کا ہے) پسینہ، جلد کی چمکانی، کان کا میل، منہ کی ہرن کا مشک، اس بشرہ سے بنے غدود کا افراز ہوتا ہے۔ گینڈے کا سینک، بال کی تبادول شکل ہے۔ اگر بشرہ بنتا جائے مگر چھڑے نہیں تو رُسولی بن جاتی ہے اور رُسولی کے خلیے جلد کے اندر چھتے جائیں تو سرطان ہو جاتا ہے۔ جلد کا رنگ بشرہ میں میلانین (Melanin) کے دانوں پر منحصر ہے۔ اس کی مقدار اور بالوں کے رنگ اور ان کی وضع کا تعین جینیات کے اصول پر ہوتا ہے۔ بدن میں کوئی ایسی جگہ نہیں، جہاں بشرہ بذات خود قائم ہو کر کوئی عضو بنائے۔ ہمیشہ اس کی پشت پر افضلی بافت ہوتی ہے اور بشرہ کو برقرار رکھنے والی عروق اور اسے حساس بنانے میں صرف اتھالی بافت سے بنی پشت باقی رہتی ہے اور بقیہ مردہ جز جو خالص بشرہ سے بنا تھا، ضائع ہو جاتا ہے۔

خالصاً بنیادی طور پر اس بافت میں صرف عضلاتی بافت خلیے ہوتے ہیں۔ مگر عام محاورہ یہ

ان خلیوں کو ریشے کہا جاتا ہے۔ ہر خلیہ، پچھتے کچھ اتھالی بافت میں لپٹا اور بعض صورتوں میں اپنے سروں پر اس کے کول لاجن سے بے ریشوں سے بندھا ہوتا ہے۔ عضلاتی خلیوں کی خصوصیت اس طرح شکل بدلنا ہے کہ طول کم ہو مگر دھانت کے بڑھنے سے حجم میں فرق نہ آئے۔ یہی عضلاتی ریشے کا انقباض ہے جو صورت مناسب تحریک (عموماً اعصاب کے ذریعے) پہنچے ہی پروا قع ہوتا ہے۔ تحریک ختم ہوتی تو ریشہ انبساط میں آ جاتا ہے۔ انقباض عضلاتی خلیے میں مخصوص پروٹین مادوں سے بنے دھاگوں پر منحصر ہوتا ہے، جو اس کے باہر خلیہ کا جز ہیں۔ معمولی گوشت (لحم) اور قلب کے عضلاتی ریشوں میں یہ دھاگے واضح ہوتے ہیں اور ان میں متنازع وضع انعطافی خواص اور رنگ قبول کرنے کی صلاحیتوں والی، باقاعدہ آؤی دھاریاں

کا سلسلہ ہوتا ہے۔ یہی عضلاتی ریشے (Skeletal Muscle Fibres) کئی خلیوں میں ضم ہو کر طویل ریشے بنانے سے بنتے ہیں۔ جن میں مرکز سے ہزاروں کی تعداد کو پہنچ سکتے ہیں۔ تسلیج عضلاتی ریشے  $\frac{1}{2}$  ملی میٹر لانے اور  $\frac{1}{10}$  ملی میٹر موٹے ہوتے ہیں اور ایسی چادرلوں یا گٹھروں میں ترتیب پائے ہوتے ہیں، جن کا صرف پہلا اور آخری حصہ کول لاجن کے ریشوں سے بندھا ہوا اور ان شکات کے درمیان، طویل سلسلہ ایک ریشے کے سرے کا دوسرے کے سرے سے چپکے رہنے پر مبنی ہو۔ ایسی حالت میں ایک ریشہ انقباض کرے تو دوسرا بھی اس کی اتباع کرتا ہے۔ ہر ریشہ میں عموماً ایک ہی مرکزہ ہوا کرتا ہے۔ قلبی عضلاتی ریشوں کو اور ذیلی اقسام ہیں جن کا ذکر یہاں نفس بیان کو طویل

میں پیدا ہوتے ہیں اور ان کی عمر کے متعلق کچھ علم نہیں۔ مونوسائٹ ذرات جراثیم کو نسل سکتے ہیں اور عروق سے بافتوں میں (خصوصاً پھیپھڑے میں) آسانی کے ساتھ آتے جاتے ہیں۔ بے سوفل سرخ گودے میں پیدا ہوتے ہیں۔ دوران خون میں ان کی عمر یا فعل کے بارے میں قطعی معلومات میسر نہیں۔

نسجیات یا فائل میں اساسی بافتوں (Primary Tissues)

کا ذکر رواجا ہوتا ہے جو حسب ذیل ہیں بشرہ لے پی تسلیم اس کے خلیے دو اقسام کے ہوتے ہیں۔ ایک وہ جو جسم کی بیرونی یا اندرونی سطح (مثلاً جلد اور آنت) پر چڑھے ہوتے ہیں بشرہ سطحی اور دوسرے وہ جو غدود کا افراز کرتے ہیں۔ بشرہ غدوی چاہے یہ افراز جسم کی کسی سطح پر پہنچے یا خون میں جذب ہونے سے پیدا ہو۔ خون میں جذب ہونے والے افرازات ایک ایسا نظام بناتے ہیں جس کے قابو میں ہر اہم فعل ہو اگر تاہم اس کی تفصیلات فعلیات اور حیاتی کیمیا میں موزوں ترجمہ پائیں گی۔ جسم کی سطحوں پر بشرہ کے خلیے ایک خاص رفتار سے پیدا ہوتے اور مردہ ہو کر چھڑتے رہتے ہیں۔ جلد پر بشرہ کے خلیے مردہ ہو کر خشک ہوتے اور سطح پر ایک مسلسل مردہ پرت بناتے رہتے ہیں۔ تاکہ ان کے تحت جو تازہ خلیے ہیں، وہ باقی سہ ماہ سے تر رہ سکیں۔ مردہ پرت چھوٹے ٹکڑوں میں منقسم ہو کر مسلسل چھڑتی رہتی ہے جس سے جسم کا میل اور سرگی بھوسی بنتی ہے۔ اگر وہ بیک وقت چھڑے تو انسان بھی سانپ کی طرح پھٹی بدلتا۔ بالی اور ناخو جلد کے نئے خلیے بشیرہ کی مردہ پرت کی خاص شکلیں ہیں (یہی حال گھوڑے کے سم اور بیل وغیرہ کے سینک کا ہے) پسینہ، جلد کی چمکانی، کان کا میل، منہ کی ہرن کا مشک، اس بشرہ سے بنے غدود کا افراز ہوتا ہے۔ گینڈے کا سینک، بال کی تبادول شکل ہے۔ اگر بشرہ بنتا جائے مگر چھڑے نہیں تو رُسولی بن جاتی ہے اور رُسولی کے خلیے جلد کے اندر چھتے جائیں تو سرطان ہو جاتا ہے۔ جلد کا رنگ بشرہ میں میلانین (Melanin) کے دانوں پر منحصر ہے۔ اس کی مقدار اور بالوں کے رنگ اور ان کی وضع کا تعین جینیات کے اصول پر ہوتا ہے۔ بدن میں کوئی ایسی جگہ نہیں، جہاں بشرہ بذات خود قائم ہو کر کوئی عضو بنائے۔ ہمیشہ اس کی پشت پر افضلی بافت ہوتی ہے اور بشرہ کو برقرار رکھنے والی عروق اور اسے حساس بنانے میں صرف اتھالی بافت سے بنی پشت باقی رہتی ہے اور بقیہ مردہ جز جو خالص بشرہ سے بنا تھا، ضائع ہو جاتا ہے۔

اتھالی بافت بدن کا کوئی عضو ایسا نہیں جہاں اتھالی بافت موجود نہ ہو اور

بعض اجزاء خالصاً، اس بافت کے انتہائی متنوع اشکال میں سے ایک دو یا چند کے یک جا ہونے سے بنتے ہیں۔ اس بافت کے خود اپنے مخصوص خلیے ہوتے ہیں، جن میں فائبرو بلاسٹ سب

جاتے ہیں۔ دماغ اور نخاع کو سر اور ریڑھ کی حرکات اور ان پر لازماً پڑنے والے دھچکوں سے بچانے اور ساتھ ہی وہ کام پورے کرنے جو باقی سیال اور مٹی عروق دیگر اعضا میں انجام دیتے ہیں ایک الٹھا انتظام کیا گیا ہے۔ دماغ (رج) سر پر (Cerebrum) اور سبیری بیلک (ریخ) والے حصوں میں سطح پر خاکستری مادہ (Grey Matter) پھیلا ہوتا ہے جو ان اجزائی یافت کو نرم بناتا ہے۔ دماغ کے بقیہ حصوں کی سطح پر واقع سفید مادہ (White Matter) ہوتا ہے جو نرم ہوتا ہے۔ نخاع میں بہت سنگ اور دماغ میں کافی وسیع جوف ہوتے ہیں جن میں دماغ کی دیوار کا مختلف حصہ افزائی خواص کی بنا پر پانی کی طرح رقیق سیال کا افراز مسلسل کرتا رہتا ہے۔ سادے جوف ایک دوسرے سے تسلسل رکھتے ہیں اور سیال (مبدأ النخاع) نخاع مستطیل کی چھت میں واقع ۴ سو رانوں میں سے بہرہ جوفوں سے خارج ہوجاتا ہے۔ اس سیال کو دماغی نخاعی سیال کہتے ہیں۔ دماغ اور نخاع پر ایک چھت چڑھی ہوئی انصالی یافت سے بنی باریک مگر مضبوط غشا ہوتی ہے جسے پیامیٹر (Pia Matter) کہتے ہیں۔ اس غشائیں بھی سیال کے گزرنے کے لیے ۴ سو ران دماغ کے سو رانوں پر منطبق رہتے ہیں۔ سیال اب دماغ اور نخاع کی بیرونی سطح کو چھوٹا اور اس جوف کو بھرا رکھتا ہے جسے تحت عنبکونی فضا (سب ایرکنا لٹڈ سپیس) (Subarachnoid Space) کہتے ہیں۔ دماغ اور نخاع گویا ایک حوض کے پانی میں ڈوریل کے سہارے ملحق رکھے جاتے ہیں اور جہاں وہ عصبی جڑوں اور عروق کو گھیرتی ہوں، زیادہ تعداد میں پائی جاتی ہیں۔ یہ ڈوریاں پیامیٹر کو جوف کی بیرونی حد پر واقع ٹکڑی کے جالے جیسے تاروں سے بنی ہوئی غشا سے مسلسل ہوتی ہیں جسے عنبکونی مادہ (Arachnoid Matter) کہتے ہیں۔ یہ غشا اپنے بیرونی رخ پر دیز اور مضبوط کول لاجین کے ریشوں سے بنی غشا سے چسپکی رہتی ہے جسے کیورامیٹر (Dura Matter) کہتے ہیں۔ شر پائیں پہلے اسی غشا میں ہو کر اندر کو جاتی ہیں اور ویدیں اسی غشا میں مجتمع ہو کر کھوپڑی کے اندر ایسی نالیاں بناتی ہیں جنھیں ویدکی جوف کہتے ہیں۔ ان میں سے ایک خاص جوف کی دیوار اس طرح بنی ہے کہ اس کے چند ترمیم شدہ نکات پر ایرکنا ٹکڑی ترمیم شدہ ساخت سے بنے کچھ ویدکی خون میں نہاتے رہتے ہیں۔ دماغی نخاعی سیال جس رفتار سے بنتا ہے، اسی رفتار سے یہاں جذب بھی ہوتا ہے۔ اگر یہ توازن ذرا بھی جھٹ جائے تو پہلے غصے نازک ترین عصبانے، جو دماغ کی سطح کے خاکستری مادہ میں پائے جاتے ہیں، مجروح ہو جائیں گے۔ یہ عصبانے اس قدر حساس ہیں کہ انھیں خون کی رسد ۲ منٹ تک چر پہنچے تو عارضی طور پر اور ۶ منٹ میں مستقل طور پر بیکار ہو جاتے ہیں۔ اگر ۲ منٹ کے بعد خون کی رسد اپنی معمولی حالت پر عود کر آئی جائے تب بھی

بنادے گا۔ قلبی ریشے کے برخلاف لمبی ریشے کے دونوں سرے کول لاجین کے ریشوں سے چپکے رہتے ہیں اور انہی کے توسط سے ڈھانچے کی ہڈیوں کو حرکت میں لاتے ہیں۔ لیکن حرکت کا رخ جوڑوں کی ساخت اور ان کے اعتبار سے عضلات کی ہڈیوں پر نسب ہونے کے مقام کے لحاظ سے متعین ہوتا ہے۔ خود عضلات ہوتے رہے۔ ریشے کے فیٹے سے زیادہ حیثیت نہیں رکھتا۔ لمبی عضلہ کے ریشوں میں بعد ولادت کا لسی ضرب کے بعد بھی مرمت اور تجدید کی صلاحیت ہوتی ہے مگر قلبی عضلہ کے ریشوں میں یہ صلاحیتیں قطعی مفقود ہیں۔ تیسری قسم کے عضلاتی خلیے سادہ یا غیر دھاری دار یا ہموار کہلاتے ہیں۔ کیوں کہ ان میں آڑی دھاریاں نہیں پائی جاتیں۔ ہر ریشہ ایک مرکزے والا باریک لمبی جیسا خلیہ ہوتا ہے اور اس کے اطراف نہایت باریک کول لاجین کے ریشے ہوتے ہیں۔ سادہ عضلاتی ریشے عروق اور شرا کی دیواروں کی حرکت اور انقباض کے ذمہ دار ہیں۔ بعد ولادت ان کی تعداد بڑھتی اور خاص حالات میں گنتی بھی رہتی ہے۔ حاملہ کے رحم کا بڑھنا اور وضع حمل کے بعد اس کا گھٹنا ان خواص کی نمایاں مثال پیش کرتا ہے۔ قلبی عضلاتی ریشوں کی طرح سادہ ریشے بھی عصبی تہجات، غیر انقباض، کر سکتے ہیں اور اس خاصیت میں یہ دونوں نہیں کمی ریشوں سے اختلاف رکھتی ہیں۔

**عصبی یافت** اس یافت کا مخصوص فعل فعل بھی تہج کی رد کو برقی اور کیمیائی تبدیلیوں کی زد کی شکل میں دور دراز مقامات تک پہنچ کر سارے بدن میں خواصی نظام کا جہاں پھیلا ہے تاکہ جسم ایک تو خود اپنے اندرونی ماحول کو مسلسل اعتدال پر قائم رکھے۔ (یہ افحال قوت ارادی کے قابو میں نہیں اور ان کا شعور بھی فرد کو نہیں ہوتا۔ کیوں کہ یہ خود تنظیم ہے) اور دوسرے یہ کہ جسم کو بیرونی ماحول سے باخبر رکھ کر اسے بدلتے حالات پر مناسب رد عمل کرنے کے قابل بناتا ہے۔ اس فعل کے انجام دینے میں بھی بہت سی وصول ہونے والی تہجات شعور میں داخل ہوئے بغیر جسم کو خود کار مشین کی طرح چلاتی ہیں۔ لیکن بہت سی دوسری تہجات شعور کی حد میں داخل ہو کر ارادی، غیر ارادی یا دونوں طرح کے رد عمل پیدا کرتی ہیں۔ اس یافت کے ان مخصوص افحال نیورون (عصبانیہ) کے نام سے موسوم خلیوں کی زنجیروں کے فعل پر منحصر ہیں۔ ہر عصبانیہ سوائے ان مخصوص نکات کے جہاں وہ کسی دوسرے عصبانیہ کے ساتھ یا عضلاتی ریشے یا افزائی خلیے یا حسی نکتہ پر اپنی تنظیم بشرط یا اتصالی یافت کے اجزاء کے قریب "ننگا" ہو کر تماس کرتا ہو ایک یا دو قسم کے غلافوں میں لپٹا رہتا ہے۔ ان غلافوں کی اتصالی یافت اعصاب میں خون کی عروق شہر پہ کو عصبی ریشوں کے قریب پہنچاتی ہیں۔ عقدے اور بڑے اعصاب و دیز تر اتصالی یافت کے غلافوں کے ذریعے محفوظ رکھے

بوش و حواس واپس نہیں آتے۔ کیوں کہ جسم کی زیست سے متعلق خود کار حواس کا قابو بیشتر خنجر مستطیل کے نورون (عصبانیہ) ۴ (قلب کی حرکت اور تنفس سے متعلق) اور ڈائی این سے ونا لون (Diencephalon) کے جز ہائیکو تھالامس (Hypothalamus) (بدن کے درجہ حرارت کا تعین) اشتہا اور نیند سے متعلق) پر توجہ مرکوز منطقی میں اس قدر ماؤت نہیں ہوتے کہ اپنا کام نہ کر سکیں لیکن فرد ۱۔ ایسے واقعہ کے بعد زندہ تو رہتا ہے مگر پودے کی طرح اس سے بھی کم فعال حالت میں۔

عصبی بافت کی نزاکت دماغ کے بیرونی خاکستری مادہ میں اس قدر کیوں ہے اور خود دماغ کے اس عین علاقہ کے خاکستری مادہ میں جسے کورپس اسٹریٹم (Corpus Striatum) کہتے ہیں،

عصبانیے اس درجہ حساس کیوں نہیں؟ تاحال سر بہتہ راز ہی ہے۔ جالورون کی ارتقار کے ساتھ عصبی نظام کی تبدیلیوں پر نظر ڈالی جائے تو پتہ چلتا ہے کہ اعصاب 'عقدے' خنجر مستطیل پونٹ، وسط دماغ اور ڈائی این کے ٹی لون میں بہت کم تبدیلیاں ہوئی ہیں۔ دماغی نیم کرے نسبتاً زیادہ بڑے ہیں اگر چاہے حرکت کا رخ سادگی (جیسے چوپایوں کا خاصہ ہے) سے پیچیدگی اور تنوع کی طرف چلا ہے (جیسے درختوں پر بسنے والے پستانائی حیوانوں) خصوصاً بندروں میں ہوا ہے)۔ شخ (سری برم) کے اس حصہ کا تعلق دماغی نیم کڑوں میں جو ارج سے متعلق حس و حرکت کے سطحی خاکستری مادہ (کورتیکس) (Cortex) کے ساتھ بہت قریبی ہے۔ انسان کے دماغ اور شخ (سری برم) کے نیم کڑوں میں ہاتھ اور اس سے کم تر درجہ پر پاؤں سے متعلق حسی اور محرک عصبانیوں کی تعداد میں اتنا غیر متناسب اضافہ ہوا ہے کہ جو ارج کے بقیہ حصے باوجود ہاتھ اور پاؤں سے کہیں زیادہ ضخیم ہونے کے کم تر عصبانیوں سے متعلق ہیں۔ ان مشابہات کی بنا پر یہ نتیجہ اخذ کرنا بعید از قیاس نہ ہوگا کہ انسان کا دماغی ارتقار ایک نئے دھانے پر اس وقت

چل پڑا جب کہ نامعلوم وجوہات نے اسے صرف پاؤں پر چلنے کا عادی بنا کر ہاتھوں کو شخس اور نازک سے نازک تر حرکات کا اہل بننے کا موقع فراہم کر دیا۔ ارتقائی اعتبار سے انسان کے قریب ترین رشتہ دار گوریلہ، چیمپنزی اور اورانگوٹان (Orangutan)

ہیں، انسانی دماغ کا وزن (اوسطاً ڈیڑھ کلوگرام) گوریلہ کے دماغ کا تقریباً گھٹنا ہوتا ہے، باوجود اس کے کہ گوریلہ کا وزن انسان کے وزن کا گھٹنا ہوتا ہے۔ اس طرح گوریلہ کا دماغ انسان کے دماغ کے تناسب سے ہوتا تو ساڑھے چار کلوگرام وزن کا ہوتا۔ گوریلہ کے دماغ میں خود کار افعال سے متعلق حصے انسان کے مسائل حستوں سے کسی قدر بڑے ہوتے ہیں۔ ناک، آنکھ اور کان کے حسی قوتوں سے متعلق حصے دونوں میں تقریباً ایک ضخامت کے ہوتے ہیں۔

ہاتھ اور پاؤں سے متعلق حصے انسانی دماغ اور سری برم کے نیم کڑوں میں گوریلہ کی بہ نسبت واضح طور پر بڑے ہوتے ہیں۔ یہ علائقہ کارآمد رقبے ناپ تول اور ان میں عصبانیوں کی تعداد کے اعتبار سے ان رقبوں کے مقابلے میں کافی کم ہیں جن سے کوئی خاص فعل منسوب نہیں۔ ایسے بظاہر ناکارہ حصوں میں ایک محدود رقبہ صرف ایک نیم کڑہ میں حکم کی حرکات کے مربوط کرنے سے متعلق ہے اور اس کے جواب میں حسی رقبہ سے جدا ایک اور رقبہ کلام کے سمجھنے سے متعلق ہے، ان کو چھوڑتے ہوئے بھی انسانی دماغ کے نیم کڑوں کے وسیع رقبے "خاموش" کہلاتے ہیں کیوں کہ ان کو حرکت پہنچائی جائے یا انھیں مجبور کیا جائے تو دماغ کے افعال میں علائقہ بین فرق، فوری طور پر نہیں نظر آتا۔ شخی زوفرانی (Schizophrenia) کے دماغی مصلل کا علاج دوسری جنگ

عظیم کے بعد تقریباً بیس سال تک ایسے خاموش رقبوں کو نیم کڑہ کے اگلے حصے میں واقع ہیں ایک خاص انداز سے بقیہ دماغ سے منقطع کر کے کیا جاتا رہا۔ دماغ کے کسی حصے میں متحدہ کی صلاحیت نہیں ہوتی۔ برسوں کے تجربے سے پتہ چلا ہے کہ ایسی ظلال اندازی فرد کی حس و حرکت میں فرق پیدا نہیں کرتی لیکن اس کی شخصیت (پرسنالٹی) کو معدوم کر دیتی ہے یا اسے سماجی اعتبار سے ناپسندیدہ بنا دیتی ہے اور اب اس قسم کا علاج تقریباً متروک ہے۔ دماغی نیم کڑوں کے ان "خاموش" رقبوں میں غیر معمولی اضافہ ساخت کی وہ بنیاد فراہم کرتا ہے جو اس انسانیت کو بہیت سے ممتاز کرتی ہے۔ عصبانیوں کی تعداد کے ساتھ ان کے باہمی رشتوں کی تعداد کے بھی بڑھنے کا امکان ہوتا ہے۔ چون کہ عصبانیوں کے معلومہ خواص، ساخت سے متعلق فطیاتی اور کیمیائی اقدار سے متعلق ایک سے ہوتے ہیں۔ لیکن مخصوص رقبوں میں ان کی تعداد بڑھ جانے سے بہیت انسانیت میں کیوں بدل گئی اور انسان کی ذات اور اس کے ذہن کی تعریف کیا ہے ایسے مسائل میں جن کا حل فی الحال علم تشریح میں تلاش کرنا بعید ہوگا۔

قلب کی ساخت اور اس کے فعل کا ساخت سے متعلق قلب دیکھنے میں تو متغی کے برابر کھوکھلا مضغہ گوشت ہے۔

مگر حیات کی دوری اس کی حرکت بند ہونے سے کٹ جاتی ہے۔ یہ حرکت جنینی دور حیات کے پہلے چھپے میں اس وقت شروع ہوئی تھی جب کہ قلب مضغہ گوشت بھی نہ تھا۔ اس وقت قلب کی شکل دوید کی ایک دوسرے کے بازو لگی لگیوں جیسی تھی۔ جن کی اوسط ناپ ملی میٹر کے پیمانہ پر بس اس قدر تھی... طول ۱۰ - قطر ۱۰ - اور دیوار کی دھارت ۱۰۔ جنینی حیات کے دوسرے مہینہ کے ختم تک اس عضوی کی شکل وہ ہو جاتی ہے، جو ولادت تک قائم رہے، اگلے

دیکھ گئے تھے۔ اس کے ریشوں کے تسلسل میں دیاسلانی کی ڈنڈی کی جسامت کی عضلاتی ٹھٹھری شکل کہ (اس کے ریشے معمولی قلبی عضلہ کے ریشوں کی طرح مگر نسبتاً بڑے ہوتے ہیں) ڈھانچہ میں سے گزرتی اور بطنوں کے درمیان واقع پردے میں پہنچ کر وہ شاخوں میں تقسیم ہو جاتی ہے ایک شاخ دائیں بطن کے عضلہ میں پھیل جاتی ہے اور دوسری بائیں بطن کے عضلہ میں۔

دائیں بطن سے خون ریوی تنہا (پلموناری ٹرنک: Pulmonary Trunk) ثانی شریان میں بہتا ہے جس کے

دہانہ کی حفاظت ایک صمام اس طرح کرتا ہے کہ خون شریان میں داخل تو ہو سکے مگر بطن میں لوٹ نہ سکے۔ اس صمام کے قمیص کی جیب کی طرح بنے ۳ پردے ہوتے ہیں۔ ریوی تنہا دو شاخ ہو کر ایک شاخ دائیں شش کو جاتی ہے اور دوسری بائیں شش کو۔

بائیں بطن سے خون اس شریان میں پہنچتا ہے جسے Aorta کہتے ہیں اور اس کا دہانہ بھی تین پردوں والے

صمام کی حفاظت میں رہتا ہے۔ ان میں سے دو پردوں کے پیچھے

سے (جیسے کہ قمیص کی جیب کے اندر سے) ایک ایک کاروناری

آرٹری (Coronary Artery) شریان اکیلے شکل کر قلب

کی دیوار کے ہر حصے کو تازہ خون کی رسد پہنچاتی ہے۔ جب بطن

انقباض کی حالت میں ہو تو خون بڑے زور سے اوپر میں داخل ہوتا

ہے اور صمام کے پردے اوپر کی دیوار تک ڈھکیلے جاتے ہیں۔

اس وقت کاروناری (شریان اکیلے) شریاؤں کے دہانے بھی لازماً

ڈھک جائیں گے اور ان میں خون داخل نہ ہوگا۔ جب بطن کا انبساط

شروع ہو تو اوپر کی دیوار کی لپک خون کو بطن کی طرف لوٹانے پر مائل

ہوگی۔ لیکن اس وقت اس طرح لوٹنے سے، خون صمام کی جیبوں کو

پہلے بھرتا ہے اور اس طرح یہ پردے ایک دوسرے کے ساتھ

لگ کر خون کو بطن میں ٹھکے نہیں دیتے۔ اس وقت خون کاروناری

(شریان اکیلے) شریاؤں میں بھی پہنچے لگتا ہے۔ بطن کے انقباض

کے دوران، خون کا دباؤ اتنا بلند ہوا کرتا ہے کہ اگر وہ کاروناری

(شریان اکیلے) شریاؤں میں اس وقت بجے تو شریانیں پھٹ جائیں۔

مگر ان شریاؤں میں بہاؤ کے اس خاص انتظام کا کردار پہلو سے ہے

کہ قلب کی رفتار تیز ہو تو انبساط کا عرصہ انقباض کے عرصہ کی نسبت

کم ہوتا ہے اور اس طرح خون کا کاروناری (شریان اکیلے) شریاؤں

میں داخل ہونے کے لیے ایسے موقع پر کم وقت ملتا ہے جب کہ

عضلہ کے کام میں اضافہ کے ساتھ اسے شریانی خون سے بچنے والی

آکسیجن (اور گلکوز) کی ضرورت پہلے سے کہیں زیادہ ہوجاتی ہے۔

نزلہ ہو کہ قلب کا سنگین عارضہ قلب کی رفتار بڑھے تو معالج کے

لیے چونکہ ارہنا لازم ہے۔ قلب کو خون کی رسد ہر قسم کے عضلہ کی

بہ نسبت زیادہ پہنچتی ہے۔ اور طر کی شاخیں سانسے بدن میں پھیل

جاتی ہیں۔ کاروناری شریاؤں کے بعد پہلی ۳ شاخوں سے دماغ

اس کی جسامت پچھ کی جسامت کے ساتھ ساتھ بڑھتی رہتی ہے۔ دلاوت پر پہلی سانس کے ساتھ قلب میں اچانک وہ تبدیلیاں رونق ہوتی ہیں جن کی تباری جینی حیات کے دوسرے ہینہ میں ہو چکی تھی۔ اگر اس تباری میں کسی قسم کا نقص رہ گیا تھا تو بعد دلاوت تبدیلیاں طبی احسن راستہ پر نہ چل سکیں گی اور نقص کی نوعیت کے لحاظ سے قلب کا پیداشتی مرض لاحق ہوگا۔ عام مطلب کرنے والے طبیب کی ذمہ داری یہ ہے کہ واقعات کے اس سلسلہ کے تمام پہلوؤں سے آگاہ رہے ورنہ صحیح تشخیص ممکن نہیں۔

قلب کے ۴ حوت ہوتے ہیں۔ ایک دایاں اور ایک بائیں

آڈن (Atrium) ایک درمیانی پردہ سے جدا رہتے ہیں۔

بائیں حوت میں جسم کے تمام حصوں (بشمول قلب کی دیوار) کا وہ

خون جو آکسیجن کھو کر کاربن ڈائی آکسائیڈ سے لدا ہو تین ویدوں

کے ذریعہ داخل ہوتا ہے۔ ان میں سب سے بالا وید کے دہانے کے

قریب حوت کی دیوار میں ایک مخصوص وضع کے عضلاتی ریشوں کی چھوٹی

سی گرہ چھپی رہتی ہے جسے عقدہ حوتی آڈن (Sino-atrial node)

کہتے ہیں۔ اس کا دوسرا نام پیسیمکر (Pacemaker) بھی

ہے۔ اس کا مزید ذکر بعد میں ہوگا۔ بائیں حوت میں دائیں شش

سے ”نہ“ اور بائیں شش سے ”۲“ ویدیں آکسیجن سے لدا

اور کاربن ڈائی آکسائیڈ سے مبرا خون پہنچاتی ہیں۔ ہر ایک آڈن

اپنی طرف کے بطن (Ventricle) میں ایک ایسے سوراخ کے

ذریعہ کھلتا ہے جس کی حفاظت صمام (Valve) کے پردے

کرتے ہیں تاکہ خون صرف بطن ہی کی طرف بہہ سکے۔ یہ سوراخ اتصالی

بافت کے بننے قلب کے ڈھانچہ میں ہوتے ہیں اور قلب کے عضلہ کی

چادروں اور ٹھٹھریوں کے سرے اسی ڈھانچہ کے ایک مقام سے

آغاز ہو کر دوسرے مقام پر نسب ہوجاتے ہیں۔ دونوں بطنین کے

جوفوں کو بھی ایک پردہ جدا رکھتا ہے اور دونوں پردے قلب کے

ڈھانچہ میں ختم ہوتے ہیں۔ بطنین کی دیوار میں آڈن کی طرح کا عضلہ

ہوتا ہے (اس عضلہ کے ریشوں کا بیان نیچے جاتے وقت میں

ہو چکے مگر مقدار میں کمی گنا زیادہ خصوصاً بائیں بطن کی دیوار میں

بطنین کی عضلاتی چادریں اور ٹھٹھریاں بھی ڈھانچہ پر ختم ہوجاتی ہیں۔

مگر آڈن سے مخالفت رخ پر جوفوں کی ان دو جوڑیوں کے عضلات

میں کوئی راست تعلق نہیں ہوتا۔ سوائے ایک خاص انتظام کے

جو ہے تو عضلاتی ریشوں سے بنا، لیکن کام وہ کرتا ہے جو اور

ٹھٹھریوں پر احصا کرتے ہیں یعنی آڈن کے عضلہ میں انقباض کی

شیخی رو پھیلے تو اسے بطن کے عضلہ کے ہر حصہ میں تقریباً یک وقت

پہنچا دیتا ہے۔ یہ خاص انتظام ڈھانچہ کے قریب آڈن کے درمیان

پردہ کی دیوار میں چھ دیاسلانی کے سرے کے برابر عقدہ آڈنی بطنی

(Atrio Ventricle Node) سے شروع ہوتا ہے۔ اس گرہ میں

اس مخصوص وضع کے عضلاتی ریشے ہوتے ہیں جو عقدہ حوتی آڈن میں

رہنا ممکن ہے۔ لیکن ہر مشقت پر فطری کا دورہ اس لیے بڑے گا کہ دماغ کو خون کی رسد ناکافی ہوتی ہے۔ اگر گھٹری کی دائیں اور بائیں شاخوں میں سے کوئی ایک ہی مجروح ہو تو مجموع طوق کا بطن اپنی فطری کسب و رفتار سے چلے گا اور دوسرا بطن رفتار رسد کے اشاروں پر اور آہنگ کی ایسی بجائے، کشش میں ہو کر گزرتے خون کے دوران میں بد نظمی پیدا کر دیتی ہے۔

جسم آرام اور مزاج، سکون کی حالت میں ہو تو جواڑوں میں قلب کی رفتار ۶۰-۷۰ فی منٹ ہوتی ہے۔ اگر حساب کی سہولت کی خاطر اس رفتار کو ۶۰ فی منٹ مان لیا جائے تو ہر ثانیہ میں ایک نبض اُبھرے گی۔ قلب کے عضلہ میں انقباض کی برقی تحقیق سے پتہ چلا کہ واقعات کا سلسلہ یوں ہوتا ہے۔۔۔ اس حالت سے ابتدا کر کے جب کہ اذن اور بطن دونوں کا عضلہ انبساط کے ختم پر پہنچا ہو۔ تقریباً پہلے ۱/۲ ثانیہ میں اذن منقبض ہو تو انبساط پر لوٹتا ہے۔ اس کے بعد ۱/۳ ثانیہ میں بطن منقبض ہو کر انبساط کی طرف لوٹتا ہے اس کے بعد کے ۱/۲ ثانیہ کے دوران

دونوں ایک ساتھ انبساط میں رہتے ہیں اور پہلے ۱/۲ ثانیہ میں بطن انبساط میں تھا، اس طرح مجموعی طور پر بطن کا عضلہ ۱/۲ ثانیہ انبساط میں رہتا ہے اور کاروباری شریاؤں میں خون اسی مدت میں بہتا ہے۔ اب اگر کسی وجہ سے نبض کی رفتار دوگنی۔ یعنی ۱۲۰ فی منٹ ہوگی تو مذکورہ بالا اوقات میں سے ہر ایک تناسب گھٹ کر نصف ہوگا۔ ہوتا بلکہ اس وقت فی نبض بھی ۱/۲ ثانیہ کی تقسیم تقریباً اس طرح ہوتی ہے کہ اذن کا انقباض ۱/۲ کے قریب ہی رہے۔ بطن کا انقباض ۱/۲ اور مجموعی طور پر انبساط صرف ۱/۲ ثانیہ رہ جائے۔ اس درجہ انبساط کا عرصہ گھٹنے سے صرف عضلہ کو آرام کے لیے کم وقت ملتا ہے بلکہ ضرورت کے لحاظ سے خون کی رسد بڑھنے کی بجائے کم ہوجاتی ہے

جسم کے بعض اجزاء ایسے ہیں کہ وہاں گھٹنوں خون کا دوران بند ہو جائے تب بھی خلیے بالکل تباہ نہیں ہوجاتے۔ اور مسموم یعنی یہ ہے کہ اسی قسم کے اعضا میں شریائیں باہم اس آزادی سے ملی ہوئی ہیں کہ ایک بند ہوئی تو دوسری اس کے علاوہ کو کافی رسد پہنچا سکتی ہے۔ ایسے اعضا کی مثالیں بھی عضلات، ہڈی، جوڑ، آنت اور جلد ہیں۔ ایسے اعضا کے خلیے اگر بیشتر مسموم بھی جائیں تو ان میں کم و بیش تجدید سے خلیوں کے بننے سے ہوسکتی ہے۔ اس کے برخلاف قلب اور دماغ کی شریائیں موثر حد تک باہم ملی نہیں ہوتیں اگر ایک شریان کسی نکتہ پر بند ہو جائے تو اس سے رسد پانے والا علاقہ تباہ ہو جاتا ہے۔ اس حادثہ میں جان بچ بھی جائے تو متاثرہ حصہ صرف دماغ کی شکل میں مندل ہو سکتا ہے۔ اس میں ایسی تجدید جس سے اس کا فعل لوٹ آئے، ممکن نہیں اور اس کی کمی سے پیدا ہونے والی معذوری مستقل ہوتی ہے۔

قلب کے جو خوں کی استرکاری عروق کی استرکاری کی طرح ہوتی

کو رسد پہنچائی جاتی ہے۔ یہ رسد دائیں طرف دو اور بائیں طرف دو شریاؤں کے ذریعہ پہنچتی ہے جن کے نام شریان سبالی باطن (Internal Carotid) اور فقری (Vertebral) شریان ہیں۔ اور طری کمات اور ہر ایک (شریان سبالی باطن) ان ٹرنل کارائیڈ کے آغاز پر شریائی دیوار میں مخصوص عصبی ریشے دباؤ سے پیدا ہونے والی جہیات اور ان عروق کے قریب واقع خاص ساخت کے باجرہ کے دانہ برابر اجسام سے دوسرے ریشے خون کے کیمیائی اجزاء سے پیدا ہونے والی جہیات عصبہ ناٹیک (Vagus) اور سبالی بلعوی (Glossopharyngeal) اعصاب کے مرکز تک پہنچاتے ہیں۔ وہاں سے تاحال نامعلوم راستوں سے جہیات ممدار الشغاع کے مرکز تک پہنچتے ہیں۔ یعنی قلب کا کام کرتے رہتا۔ اس کام کا مقصد عقل سے گہرا تعلق ہے۔ اگر خون کی ترشی بڑھ جائے، جیسا کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی زیادتی سے ہوتا ہے، تو عقل کی رفتار تیز ہوجاتی ہے۔ اور ط اور این ٹرنل کارائیڈ شریان سے راست شاخوں کا ان کیمیائی جہیات کو شروع کرنے والے دانہ برابر اجسام کو جاننا دماغ کو خون کی ترشی کے معیار سے مسلسل راست باخبر کرنے کی عرض سے کیا گیا ہے اور ان شریاؤں میں دباؤ کی جہیات کو بھی اسی وقت بھیجنا، خون کے دماغ تک پہنچنے سے پہلے ہی، اس کے دباؤ سے باخبر کرنا ہے۔ اس انتظام کی نزاکت کا اندازہ قلب کی رفتار پر غور کر کے کیا جاسکتا ہے۔ خون کی روکے ہر نبض کے ساتھ پہنچنے اور ان عصبی جہیات کے پہنچنے میں وقت کا فرق ایک ثانیہ کا عشر عشر ہی ہوتا ہے۔

قلب کی حرکت پر اعصاب کا قابو دے گس (اس کی جہیات

قلب کی رفتار کم کرتی ہیں) اور مشاری (Sympathetic)

(اس کی جہیات قلب کی رفتار کو تیز کرتی ہیں) کے ریشوں کے ذریعہ عقدہ حوی اذنی سائینو اے ٹری ال نوڈ رفتار ساز (Pacemaker)

پر ختم ہوجاتا ہے۔ اس سے آگے اعصاب قلب سے صرف احساس (خصوصاً درد) فراہم کرتی ہیں اور کاروباری شریاؤں کی دیوار پر اثر ڈال کر ان کی نالی کو جوڑی باتنگ کرتی ہیں۔ اس عقدہ سے تحریک پھیل کر اذنین کی ایک تہہ انقباض کرداتی ہوئی عقدہ اذنی بطنی تک پہنچتی ہے اور وہاں سے شروع ہونے والے مخصوص ریشوں کی گھڑی اطلاق بطنی (Atrio Venticular bundle) کے توسط سے بطنوں کا ایک ساتھ

انقباض کرداتی ہیں۔ اگر یہ گھڑی یا اس کا عقدہ تباہ ہو جائے (مثلاً ان کی شریائی رسد منقطع ہوجانے سے) تو رفتار ساز بطنوں کو اپنا ساتھ دینے کا اشارہ نہیں پہنچا سکتا۔ ایسی حالت میں بطن اپنی فطری رفتار سے انقباض کرتے ہیں جو تقریباً تیس فی منٹ ہے اور اسے بدلا نہیں جاسکتا۔ لیٹے آوی کا اس رفتار پر چلتے قلب سے ہوش میں



ہوتی، ثانوی جراثیمی تعدیہ (Secondary Bacterial Infection) ہو جاتا ہے۔ اس سے جلد یا تو نکل جاتی یا موٹی ہو جاتی ہے۔ کوئی خراش اور مادہ جسم کے کسی بھی حصے پر لگ جانے سے التهاب جلد ہو سکتا ہے۔ لیکن بعض مادے جسم کے خاص خاص حصوں ہی کو متاثر کرتے ہیں، جہرہ اور گردن کو بعض کاسمیکس (Cosmetics) صابن حشرانی پھول

(Insect Sprays) خوشبوئيات (Perfumes) بالوں کا اسپرے

(Hair Sprays) ناخن پالش (Finger Nail Polish) ڈوئی کے پٹے

(Hat Band) منہ دھونے (Mouth Wash) ٹوتھ پیسٹ (Tooth

Paste) لب اسٹک (Lip stick) نکل دھات (Nickel Metal)

صنعتی تیل (Industrial Oil) متاثر کرتے ہیں ہاتھوں کو صابن،

ہینڈ لوشن (Hand Lotions) رسٹ بینڈ (Wrist Band) بغل کے

مزید جراثیم، خشک مصفی محلول (Deodorant dry cleaning -

solution) مہرز اور اعضا سے تناسل کے اطراف کی جلد کو

ڈسٹنگ پاؤڈر (Dusting Powder) ڈوش (Douch) مانع تعدیہ

(Contraceptives) رنگین ٹائیٹلٹ کاغذ (Coloured Toilet paper)

متاثر کرتے ہیں اور جسم کے پورے حصے میں طیران پذیر ہوا

برداشتہ، کیمیائی مادے (Volatile airborne Chemicals)

جیسے پیٹ اسپرے (Paint Spray) وغیرہ التهاب جلد پیدا کرتے

ہیں۔ علاج کے لیے سبب کو دور کرنا ضروری ہے، اور

اس بات کا بھی خیال رکھنا ضروری ہے کہ ان مریضوں میں

ان کے مزاج اور جذبات کا بھی دخل ہوتا ہے، اس لیے

نفسیاتی اسباب (Psychiatric Factor) کی طرف بھی توجہ کرنا

چاہئے۔ بیرونی استعمال کے لیے فلورین زدہ کارٹیکو

اسٹیرائڈز (Fluorinated Corticosteroids) مرہم استعمال کیے

جاتے ہیں۔ صنعت و حرمت میں جو کیمیائی مادے استعمال

ہوتے ہیں، ان کی وجہ سے وہاں کے تقریباً ۶۵ فی صد

مزدوروں کو صنعتی ڈرماٹائیٹس (Industrial Dermatitis)

کی بیماریاں ہوتی ہیں۔ یہ بیماریاں زیادہ تر جسم کو تیل لگنے

سے ہوتی ہیں۔

ایٹاپک اگزیم (Atopic Eczema) جو بہت عام مرض ہے،

اس میں شدید کھجلی ہوتی ہے۔ یہ ایک مزمن جلدی بیماری

ہے جو الرجی (Allergy) کی وجہ سے ہوتی ہے۔ یہ بچوں میں

بھی ہوتی ہے اور جوانوں میں بھی ہوتی ہے اگر یہ مرض بچوں

میں ہو تو اس کو طفلی اگزیم (Infantile Eczema) کہتے ہیں

اس میں بچہ کے جہرہ، سر، ہاتھ اور پیروں پر سرخ دانے

ہے اور صحت کی حالت میں خون کے صفیات دموں اس کے ساتھ چپکتے نہیں۔ لیکن جہاں بھی استرکاری بگڑی، کہ یہ چپکے اور خون کا ٹوٹنا، جو اگر جہاز سے تو خطرناک ہے اور اٹھ جائے تو اور بھی زیادہ خطرناک۔ بلکہ مہلک کیوں کہ وہ یا تو شخص میں اٹکے گا یا جسم کے دوسرے حصوں کی یہ نسبت، دماغ تک زیادہ آسانی سے پہنچے گا۔ اگر کوئی خطرناک بڑا ہے تو کسی بڑی شریانی شاخ میں پہنچے گا اور اس کے ساتھ موت منٹوں میں واقع ہو سکتی ہے۔ مشکل یہ ہے کہ قلب کی استرکاری میں عصبی ریشے اتنے کم ہوا کرتے ہیں کہ تکلیف یا درد کا احساس ہوئے بغیر موت واقع ہو سکتی ہے۔ دوا، قلب کے عضلہ یا اس پر چڑھے خلاف کے اعصاب متاثر ہوں تو محسوس ہوا کرتا ہے۔

## جلدی امراض

جلد، انسان کے جسم کا ایک غلاف ہے، جو ہافت سے بنا ہوتا ہے۔ یہ ہافت بڑھتی رہتی اور بدلتی رہتی ہے۔ جلد میں تین برکتیں ہوتی ہیں، یعنی (باہر سے اندر کی طرف ۱۔

اپی ڈریمس (Epi Dermis) ڈرمیس جلد (Dermis) اور

زیر جلدی ہافت (Subcutaneous Tissue) جلد کو خون کی رسد

شریانوں کے ایک جال سے پہنچتی ہے (جو جلد کی کھجلی سطح

سے اوپری پر تھم پھیلا ہوتا ہے) خون کی یہ رسد

بڑی مقدار میں ہوتی ہے، اس کا اہم فعل، جسم کی گرمی اور

خون کے دباؤ کو منضبط (Regulate) کرنا اور جلد کو غذا

پہنچانا ہے۔ جلد کو عصبی رسد، حسی (Sensory) اور حرکی اعصاب

(Motor Nerves) کے ذریعہ پہنچتی ہے۔ جلد کے ضمیموں میں یہ شامل ہیں:

ناخن، بال کے جراب، روغنی غدود اور پسینے کے غدود۔

جلدی امراض کئی ایک ہیں۔ اگر صرف خاص امراض کو

لیا جائے تو ان کی تعداد تین سو سے زیادہ ہوگی۔ اہم جلدی

امراض، جو عام طور پر ہوتے ہیں، ان کی تفصیل یہ ہے۔

(۱) Dermatologic Allergy (الرجی) سے مرض، نمایاں

ڈرماٹائٹس (Contact Dermatitis) یا ڈرماٹائٹس وینیریٹا

(Dermatitic Venereal) ہوتا ہے۔ یہ ایک عام جلدی بیماری

ہے۔ جس میں خراش سے اور کسی مادے کے جلد پر لگنے

سے التهاب جلد ہوتا ہے۔ اس التهاب کی وجہ سے جلد میں

سرخ، ورم اور آبلہ آتا ہے۔ آبلہ سے رطوبت نکلتی، کھجلی

ہو جاتے ہیں، بن میں شدید کھجلی ہوتی اور جن سے رجوبت نکلتی ہے۔ رجوبت خشک ہو کر جم جاتی ہے، جلد نکلتی ہے، شدید بے چینی سے بچ، رات کو نہیں سو سکتا، ثانوی سرایت سے پیپ پیدا ہو جاتی ہے۔ اس کے اسباب میں ایک اہم سبب موروٹی بھی ہے۔ ماں یا باپ میں دمہ (Asthma) یا تپ کا ہی (Hay Fever) یا الرجک الزیما (Allergic Eczema) کی روداد متی ہے۔ اس کے علاوہ غذا سے ہونے والی الرجی بھی اس کا سبب ہوتی ہے۔ اس بیماری کے ۳۰ فیصد مریض آئندہ مرض دمہ یا تپ کا ہی میں مبتلا ہوتے ہیں۔ مریضوں کی کچھ تعداد موتیا بند (Juvenile Cataracts) میں مبتلا ہوتی ہے۔

مرض طفلی الزیما کے ۲۱۸ بچوں کے علاج کے دس سال بعد معائنہ کرنے سے پتہ چلا کہ ستر فی صد بچے مکمل شفا یاب ہو گئے۔ ۱۷ فی صد میں مرض ویسے ہی باقی رہا اور ۱۳ فی صد میں مرض کی کمی رہی۔  
دواؤں کی وجہ سے جلدی دانے (Drug Eruptions) -

ادویات کے استعمال سے بعض لوگوں میں جلدی مرض پھوٹ پڑتا ہے۔ بعض مزاج ایسے ہوتے ہیں کہ ایک چھوٹی سی خوراک سے بھی جلد پر خراش اور دانہ، پھنسیاں (Hives) یا آلے آجاتے ہیں اور بعض میں ایک غصے تک دولے استعمال سے ایسی صورت حال پیدا ہو جاتی ہے۔ یہ خراش اور دانہ زیادہ تر سینہ، پیٹ، گردن، کندھے ہاتھ اور راولوں پر نکلتے ہیں۔ حسب ذیل ادویات جلدی مرض پیدا کرتے ہیں۔ انٹی بائیوٹک (Antibiotics) جن میں پنی سیلین (Penicillin)، امپی سیلین (Ampicillin)، اسٹریپٹومائی سین (Streptomycin) ہم ہیں۔ اس کے علاوہ سکیمیا (Arsenic) ایسیرن (Aspermin)، بروما ٹیلڈز (Bromides)، آئیوڈائیڈز (Iodides) بارہ، بعض حیاتیات مثلاً حیاتین (Vitamin A) اور حیاتین بی۔ گروپ۔

## پروریک ڈرماٹائیٹس

کھجلی بہت سے جلدی امراض میں پائی جاتی ہے مثلاً مرض تماسی ڈرماٹائیٹس، (Contact Dermatitis) ایوٹیک الزیما (Atopic Eczema) ارٹی کیریا (Auricular) اور دوائی خراش (Drug Eruption) وغیرہ اس کے علاوہ عام طور پر پرورے جسم میں کھجلی، موسم سرما میں ہوتی ہے۔ جس کو سرمائی پردرلٹی (Winter Pruritus) کہتے ہیں۔ عمر رسیدہ لوگوں کو یہ خاص کر ہیروں میں ہوتی ہے، جس کو خفیفی کا پرورائی ٹس (Service Pruritus) کہتے ہیں۔

مقامی طور پر کھجلی، مہرز کے اطراف ہوتی ہے جس کو مہری پرورائی ٹس (Pruritus Ani) کہتے ہیں۔ یہ کھجلی بہت شدید اور تکلیف دہ ہوتی ہے۔ اس کے بہت سے اسباب ہوتے ہیں بخراش اور غذائیں مثلاً مصلع مریج کی غذائیں، انٹی بائیوٹک کا استعمال بھی اس کا سبب ہوتا ہے اور اس مقام کے دوسرے جلدی امراض پھپھوندی تغیر (Fungal Infection) (یشاپک الزیما) (Atopic Eczema) ہیں۔ اس کے علاوہ دودوں یا لواسیر (Haemorrhoids) کا ہونا یا بعض اوقات معائے مستقیم کا کینسر (سرطان) اس کا سبب ہوتا ہے۔

## وعانی ڈرماٹائیٹس

اس عنوان کے تحت مرض پت، ارٹی کیریا (Urticaria) اور تھینیا ملٹی فورم (ہائیوس) (Erythema Multiforme (Hives)) اور ایرری تھینیا نوڈوسوم (Erythema Nodosum) آتے ہیں۔ ان سب بیماریوں میں، مریض کے خون میں کیمیائی اثر پیدا ہوتا ہے۔ مرض پت، جو بہت عام جلدی مرض ہے، حدادیا مزمن ہوتا ہے۔ خون میں ہسٹامین (Histamine) کی موجودگی کی وجہ سے یہ مرض ہوتا ہے۔ بعض اوقات خون میں بجائے ہسٹامین کے کائی ٹس (Kinins) پائے جاتے ہیں۔ اس مرض میں جسم پر سرخ دانہ اور بڑے بڑے ویلیس (Wheals) ہوتے ہیں، جن کے اطراف سرخی اور مرکز میں سفیدی ہوتی ہے۔ ان میں سخت کھجلی ہوتی ہے۔ اگر حلق میں پیدا ہو تو ایک خطرناک صورت انجینوٹوریک ایڈیما (Angio-Neurotic Oedema) کی پیدا ہو جاتی ہے۔ اس کے اسباب بعض اوقات کچھ نہیں ملتے۔ بعض مریضوں میں اس کا سبب ادویات مثلاً پنی سیلین ہوتا ہے۔ سمندر سے حاصل کی ہوئی بعض غذائیں اس کو پیدا کرتی ہیں اور بعض اوقات انڈا، دودھ، چاکلیٹ اس کا سبب ہوتے ہیں۔ علاج مختلف اینٹی ہسٹامین (Anti-Histamines) مثلاً بیناڈرل (Benadryl) یا ایول (Asth) ادویہ سے کیا جاتا ہے۔

## سوبورک ڈرماٹائیٹس ایکی اور روسا سیا

سوبورک ڈرماٹائیٹس (Seborrheic Dermatitis) جس کو

**اسباب** ایجنی ایک موروثی مرض ہے، اگر ماں اور باپ کو مہاسے نکلتے تھے تو اولاد میں بھی مہاسے نکلتے کارحجان پایا جاتا ہے۔ ہارمون کی غیرطبیعی زیادتی یا ان کے توازن میں خلل پر مہاسے ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ غذا کی خرابی یا عام صحت کی خرابی اور جسم کو صاف نہ رکھنا بھی اس کے اسباب ہیں چرائیم مثلاً ایجنی بسل (Acne Bacillus) اور اسٹیفلو کاکس مہاسوں کے سیاہ کیل اور پیپ کے دانوں میں ملتے ہیں۔ تقریباً ۶۰ فیصد ایجنی کے مریضوں میں ہاضمے کی خرابی یا معدے اور آنتوں کے دوسرے امراض پائے جاتے ہیں۔ مہاسوں میں بعض غذاؤں کے استعمال سے اضافہ ہوتا ہے اسی طرح اگر جلد کی دیکھ بھال نہ کی جائے تو رتوں کو تیند نہ آئے، اعصابی تشدد (Nervous Tension)۔

ہو تو اس سے بھی ایجنی میں شدت پیدا ہوتی ہے۔ لڑکیوں میں زمانہ ایام، یا ماہواری کے قبل اس مرض میں اضافہ ہوتا ہے۔ لڑکوں میں بھی مرض کی شدت، دوری طور پر ہوتی ہے عام طور پر خیال کیا جاتا ہے کہ شادی کے بعد مہاسے چلے جاتے ہیں مگر شادی سے اس کا کوئی تعلق نہیں ہے، بلکہ جب لڑکا یا لڑکی شادی کی عمر کو پہنچتے ہیں تو اس عمر میں مہاسے، خود بخود غائب ہو جاتے ہیں۔ مہاسوں کے علاج کرنے کے دو اہم وجوہ ہیں۔ ایک تو یہ کہ مہاسوں سے مریض زندگی بھر بدنامی داغوں سے بد شکل رہ جاتا ہے۔ اس کی وجہ سے سوسائٹی میں وہ الجھن محسوس کرتا ہے۔ دوسرا سبب یہ ہے کہ مریض میں ان مہاسوں سے نفسیاتی اور دماغی اثرات پیدا ہوتے ہیں، اگرچہ مہاسے معمولی ہی کیوں نہ ہوں، ان سے مریض میں الجھن تشویش اور عصبی کمزوری (Nervousness) پیدا ہوتی ہے

**تدابیر** چند تدابیر جو مریض کو خود اختیار کرنا چاہیے، یہ ہیں کہ چہرے کو دن میں دو یا زیادہ مرتبہ پانی اور صابن سے دھونا چاہیے۔ چہرے پر کریم کو لڑکھیم، جلد صاف کرنے والی کریم مقوی کریم یا کوئی اور چکنی چیز استعمال نہ کرنا چاہیے، تاکہ نہاسے خشک رہیں۔ لڑکیاں چہرے کا پوڈر، خشک سرخ عنازہ (Rouge) اور لب اسٹک استعمال کر سکتی ہیں مگر چہرے کا کریم استعمال نہ کریں۔ لڑکوں کو روزانہ حسب معمول داؤھی مونڈنا چاہیے۔ مگر داؤھی مونڈنے کے بعد چہرہ پر کوئی میل یا کریم استعمال نہ کرنا چاہیے۔ مناسب آرام نہایت ضروری ہے اور رات کو کم سے کم ۸ گھنٹے کی نیند ضروری ہے

عام طور پر بفا (Dandruff) کہتے ہیں، زیادہ تر سر پر اور کم صورتوں میں کانوں، چہرہ، سینہ، بغل اور زیر ناف ہوتی ہے۔ اس جلدی بیماری میں جلد پر سرخی پیدا ہوتی اور جلد کی پرت جھڑ جاتی ہے یہ پرت بالو خشک ہوتی یا چکنی۔ چونکہ بفا دو قسم کی ہوتی ہے اس لیے موسم سرما میں اس میں زیادتی ہوتی ہے۔ اس کا سبب نامعلوم ہے۔ علاج سے کمی ہو جاتی ہے مگر مکمل شفا نہیں ہوتی۔ یہ مرض لا علاج ہے۔

**مہاسے (Acne)** مہاسے (ایجنی) جلد کی ایک خرمی انتہائی بیماری ہے۔ جو بڑھتے ہوئے لڑکوں اور لڑکیوں میں بہت عام ہے۔ یہ عام طور پر بارہ برس کی عمر سے شروع ہو کر انیس برس کی عمر تک نکلتے رہتے ہیں۔ بعض اوقات اس سے بھی زیادہ عرصے تک نکلتے رہتے ہیں۔ مہاسے جلد میں دھنیت پیدا کرنے والے غدودوں کی خرابی سے پیدا ہوتے ہیں۔ جس کی وجہ سے دانے (Papules) موٹے موٹے دانے (Nodules) پیپ کے دانے (Pustules) سیاہ کیل (Comedones) گڑھے (Pits) جوف (Cysts) داغ (Scars) جلد میں پیدا ہوتے ہیں۔ یہ چہرے کے علاوہ گردن، پیٹ، سینہ پر بھی نکلتے ہیں۔ پیپ کے دانے، ڈھکن، خراش اور کسی قدر کھجلی پیدا کرتے ہیں۔ چہرہ خراب ہو جانے کی وجہ سے مریض کے مزاج میں جذباتی تبدیلی پیدا ہوتی ہے۔ مہاسوں کی کئی اقسام ہیں۔ (۱) ایجنی پنکٹاٹا (Acne Punctata) یہ ایک معمولی قسم ہے جو جلد کے سطح پر نکلتے ہیں۔ اس میں زیادہ تر سیاہ کیل ہو جاتے ہیں (۲) ایجنی پیپوزا (Acne Papulosa) اس میں دانے ہو جاتے ہیں (۳) ایجنی پستولوزا (Acne Pustulosa) جس میں پیپ کے دانے ہو جاتے ہیں (۴) ایجنی انڈورٹا (Acne Indurata) اس میں موٹے موٹے دانے ہو جاتے ہیں۔ (۵) ایجنی اٹروفیکا (Acne Atrophica) اس میں چہرے پر گڑھے، داغ آجاتے ہیں۔ (۶) ایجنی کیکی کورم (Acne Cachecti Corum) یہ ان لوگوں میں نکلتی ہے، جن کو مرض دق ہو، جن میں خون کی کمی ہو اور جو ڈبے پٹے ہوں۔ (۷) ایجنی ایگریگٹا (Acne Aggregata) جس کو راتھمن (Reichman) نے بیان کیا ہے، وہ زیادہ عمر کے لوگوں میں پائی جاتی ہے اس میں بڑے بڑے پیپ کے جوف چہرہ، گردن اور پیٹ کی جلد میں پیدا ہوتے ہیں۔

## غذا

حسب ذیل غذائیں ایکنی کو زیادہ کرتی ہیں چاہیٹ  
چھانٹ کی پٹن کریم، چھانٹ کی پٹن سے پٹا  
ہوا خشک میوہ، کوکو، کوکا کولا، خشک میوہ، خاص طور پر  
مونگ پھلی، مونگ پھلی کا تیل، بالائی دار دودھ، مگر بغیر کریم  
کا دودھ استعمال کیا جاسکتا ہے۔ مٹھائیاں، چربی دار گوشت  
مسالے دار اور مرغن غذا میں مگر بغیر چربی کا گوشت، مرغ  
پھلی، تازہ ترکاریاں، تمام میوے اور میوؤں کا رس اور  
پانی کا زیادہ استعمال مفید ہے خاص طور پر صبح نہار منہ ایک  
گلاس پانی بہت مفید ہے۔

روزیشما (Rosacea) میں ناک گال، پیشانی پر سرخ رنگ  
اور پیپ کی پھنسیاں نکلتی ہیں۔

## پیپولس کو امس ڈرماٹوسس

اس عنوان کے تحت مرض سوریا سس (Psoriasis)  
پٹی ریاس روسیا (Pityriasis Rosea) فی نیا ورسی کور  
(Tinea Versicolor) اور لی کن پلانوس (Lichen Planus)  
آتے ہیں۔ سوریا سس (Psoriasis) جلد کی ایک مزمن بیماری  
ہے۔ اس میں مختلف ساخت کی سفید پٹیاں بنتی ہیں جو کہ  
گھٹنے اور سر پر پیدا ہوتی ہیں۔ اس مرض کا سبب نامعلوم  
ہے۔ سفید پٹت اس بیماری میں جلدی جلدی جھڑتی ہے  
معمولی طور پر ہر جلد کا ایک خلیہ ۲۵ دن کے بعد جھڑتا ہے۔ مگر  
اس مرض میں چار ہی دن میں جھڑتا ہے۔ فی نیا ورسی کور ایک  
پھپھوندی سے پیدا ہوتا ہے جس کو مالاسیزیا فرفرا (Malassezia Furfur)  
کہتے ہیں۔

اس سے مرض امپے ٹی کوئی کو لائی ٹس  
بیکٹیریا کی تعدیہ (Folliculitis) فیوزن کلس (Furuncles)  
کار بلس (Carbuncles) جلدی دق  
اور مرض جذام پیدا ہوتا ہے۔

## آتشک یا لوٹس و نیربا

ایک متعدی (Infections) اور سرایتی (Contagious)  
مرض ہے۔ جرثومہ، اسپارڈ کیت ٹریپو نیما پالیدی  
(Spirochete Treponema Pallidum) سے یہ مرض ہوتا ہے۔

یہ مرض موروثی بھی ہوتا ہے اور انسانی بھی۔ انسانی  
آتشک، راست تماس سے یا جلدی فعلق سے پیدا ہوتا ہے اور  
اس کو تین درجوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ پہلا درجہ ابتدائی  
آتشک Primary Syphilis جلدی فعلق کے ۲ سے ۶ ہفتے

اور اوسطاً ۳ ہفتے بعد شروع ہوتا ہے ۹۲ فیصد  
حاصل کردہ آتشک کا ابتدائی پھوڑا (Chunche) اعضاء تاس پر  
نکلتا ہے۔ بغیر علاج کے بھی یہ ابتدائی پھوڑا ایک سے چار  
ہفتے میں اچھا ہو جاتا ہے۔ اگر خون کا امتحان (S.T.S.) آتشک  
کے لیے کیا جائے تو وہ شروع میں منفی ہوتا ہے مگر بالآخر  
مثبت ہو جاتا ہے۔ ۲۵ فی صد مریضوں میں نخاعی امیال  
(Spinal Flitid) میں آتشک کا جرثومہ ملتا ہے۔

دوسرا درجہ ثانوی آتشک (Secondary Syphilis) ابتدائی  
جلدی فعلق کے دو سے تین ماہ کے بعد شروع ہوتا ہے۔  
خون کا امتحان (S.T.S.) آتشک کے لیے مثبت ملتا ہے اس  
درجے میں جلد پر سرخ باد (Rash) چھٹے (Macules) دانے  
(Papules) پیپ (Pustules) کے دانے ہو جاتے ہیں یہ مختلف  
قسم کے دانے ایک ساتھ پورے جسم پر نکلتے ہیں۔

تیسرا درجہ ثلاثی آتشک (Tertiary Syphilis) ہے۔ اگر علاج  
نہ کیا جائے تو پہلے درجے کے پانچ سے بیس سال بعد نمائیاں  
ہوتا ہے۔ اس درجے میں موٹے موٹے دانے اور پھوڑے  
جلد پر نکلتے ہیں۔ موروثی آتشک (Congenital Syphilis)  
اگر ماں آتشک میں مبتلا ہو تو رحم میں جنین متاثر ہو جاتا  
ہے۔

جلدی وائرولوجی  
ہرپس سیمپلس (Herpes Simplex)  
ہرپس زوسٹر (Herpes Zoster) سیٹلا  
(Chicken Pox) چیچک (Small Pox) گومڑی (Warts) کسرا  
جسم منی کسرا (German Measles) گومبری ہوتے ہیں۔

جلدی مائیکالوجی  
جلدی پھپھوندی کے تعدیہ  
(Fungal Infection) سے جلد کے

مختلف حصے متاثر ہوتے ہیں۔ مثلاً ٹینا پیڈس (Tinea Pedis)  
اور ٹینا مینس (Tinea Menus) سے ہاتھ، ادنیٰ کو مائیکوکس  
(Onychomycosis) سے ناخن، ٹینا کرورس (Tinea Cruris) سے  
چڈھے، ٹینا کاپیٹس (Tinea Capitis) سے سر، جسم کی صاف  
جلد ٹینا کارپورس (Tinea Corporis) اور ٹینا باربر (Tinea Barbar)  
سے داڑھی متاثر ہوتی ہے۔

جلدی طفلیات  
غارش ایک چھوٹے مادہ کیڑے  
سے ہوتی ہے جس کو سارکوپ

ڈرماٹوسس بچہ کی پیدائش پر پیدائشی نشانات کے سوا جلدی امراض بہت کم پائے جاتے ہیں جو اکثر خود بخود غائب ہو جاتے ہیں۔ متعدد جلدی امراض جو بچہ میں ہوتے ہیں وہ مرض انگ اور مرض مونٹلاس (Mollusc) ہیں۔

(ب) طفلی ڈرماٹوسس Dermatitis of Infancy پیدائش سے دو سال کی عمر میں (radlecap) یعنی سر پر پیلے رنگ کی کھلیاں ہوتی ہیں۔ اس کے علاوہ ڈان پیریرا ڈرماٹوسس (Vexoves) خشک جلد، زبردس (Prurient Dermatoses) گرمی دانے (Prickly Heat) اور طفلی اکریما Infantile Eczema ہوتا ہے۔

(ج) بچوں کا ڈرماٹوسس (Dermatoses of Childrens) بچپن میں تماسی ڈرماٹائیٹس (Contact Dermatitis) دوائی پھوٹے (Drug Eruptions) ارٹی کیریا (Urticarial) ایمپی ٹی گو (Impetigo) گومڑی داد (Ring Worm) ہوتے ہیں۔

بڑھاپے میں کئی جلدی امراض ہوتے ہیں۔ ساٹھ سال سے زیادہ عمر والوں میں پگنٹ دار نروس (Pigmented Nervus) پیر کے ناخوں میں فنکل تعدیہ (Fungal Infection) کیراٹوس (Keratoses) پیروں کا ڈرماٹائٹس (Seborrheic Dermatitis of the Legs) اسے لیس (Stabs) کیپری ہما مانیو ماس (Capillary Hae) (Mangiomias) زینتھالسمیا (Xan Thelasma) جلدی انخطام (Skin Atrophy) اکثر ہوتے ہیں۔

# علم العین

علم العین وہ سائنس ہے جس میں آنکھ کی ساخت اس کے افعال، امراض، اس کی خرابیوں اور اس کے علاج سے بحث کی جاتی ہے۔ پیشہ طب میں اس کو خصوصی توجہ کا شعبہ سمجھا جاتا ہے۔ آنکھ کی ساخت اور دماغ سے اس کے تعلق کے بارے میں قدیم مصر کے ابتدائی نوعیت کے تصورات کا

شس اسکا بیٹ (Sarcophes Scabiet) کہتے ہیں۔ اس کے لیے ایراکس کریم (Erax Cream) رات کو مل کر صبح گرم پانی اور صابن سے نہانا مفید ہے۔

پیڈی کولاسس جوں، جو سر کے بالوں میں ہوتی ہے اس کا نام پیڈی کولکس ہو ماس (Pedic - ulosis Humanus) ہے اور جو جسم پر ہوتی ہے اس کو پیڈی کولکس ہو ماس کارپورس (Pediculosis Humanus Corporis) کہتے ہیں اور جو زیر ناف بالوں میں پائی جاتی ہے، اس کا نام پھرنک پیڈس (Philaris Pubis) ہے۔ سر کے جوں کے لیے اسے کوئیلوشن (A. Kwell Lotion) لگانا مفید ہے۔ جسم کی جوں جو ٹکڑوں میں رہتی ہے اس لیے کپڑوں کو دھونا اور خشک دھلائی (Dry Cleaning) کرنا چاہیے۔ جسم کی بھلی جوں سے پیدا ہوتی ہے اس کے لیے کیلا مائن لوشن (Calamine Lotion) لگانا چاہیے اور زیر ناف بالوں کی جوں کے لیے اسے کوئیلوشن (A. Kwell Lotion) لگانا چاہیے۔ یا پھر بالوں کو مونڈ دینا چاہیے۔

## آبلہ دار جلدی امراض

پمپی ٹس (Pomphigus)، وگلرس (Vulguris)، ایک مہلک جلدی مرض ہے جس میں جسم کے مختلف حصوں میں آبلے پیدا ہوتے ہیں۔ عفونت ہوتی ہے۔ مریض نہایت کمزور ہو جاتا ہے۔ ڈرماٹائیٹس ہونی ٹیٹائیس (Dermatitis Herpetiformis) ایک مزمن جلدی مرض ہے، جو چند ماہ سے لے کر ۴۰ سال تک بھی رہتا ہے۔ اس مرض میں جلد پر آبلے آتے ہیں، شدید بھلی ہوتی ہے۔ اس کا سبب نامعلوم ہے۔

پگنٹری ڈرماٹوسس بعض جلدی امراض میں مریض کی جلد میں میلانین (Melanin Pigment) لون

کی زیادتی ہو جاتی ہے۔ مثلاً مرض کلوسما (Chloasma) میں اور بعض میں کمی ہو جاتی ہے، مثلاً مرض برص۔ ویٹی نی گو مائیو نوڈرما (Vitiligo) Lucoderma

(الف) پیدائشی جلدی امراض (Dermatoses at Birth) پیدائشی

ڈانڈرس (Donders) (۱۸۸۹-۱۸۱۸) اور گلسٹر انڈ (Gullstrand) (۱۸۶۲-۱۹۳۰)

تھے۔ ڈانڈرس کو بصریات پر اس کے اوپن کام اور بصری خامیوں کے لیے اس کے تجویز کردہ نسخہ یعنی عینک کے استعمال کی بنا پر شہرت حاصل ہے آخر الذکر نے ایک آلہ ایجاد کیا جو ”درز چراغ“ (Slii Lamp) کہلاتا ہے۔ یہ، ایک اہم تفتیسی آلہ ہے اور موجودہ دور کے ہر ماہر چشم کے کلینک یا مطب میں اس کی موجودگی ضروری سمجھی جاتی ہے۔ غرض کہ ایک سو پچیس برس کے عرصے میں آنکھ کے امتحان اور اس کے امراض کے علاج کے طریقوں میں علم العین سے متعلق تفتیسی آلات کے ذریعے بہت تیزی سے ترقی ہوئی۔ اس کے ساتھ ہی اساسی سائنس بھی پروان چڑھی۔ علم العین کا تعلق، طب کی دوسری کئی شاخوں مثلاً عصبیات اور داخلی طب سے ہے۔

آنکھ، عضو بصارت ہے۔ حیوانوں کی مختلف انواع میں یہ مختلف شکل اور وضع قطع اختیار کر لیتی ہیں۔ تمام فقری جانوروں میں آنکھ، اصولی اعتبار سے ایک سادہ کمرے سے مشابہت رکھتی ہے۔ انسانی آنکھ ایک کروڑی تاجہ ہے۔ اس کا قطر تقریباً ۲.۵ سینٹی میٹر ہے۔ یہ تاجہ ریشمی غلاف پر مشتمل ہے، جو قرنہ (Cornea) کہلاتا ہے۔ تاجہ کے اندر دو غلاف اور بورین عدسہ نیز شفاف چٹنی سیال ہیں۔ عدسے کے سامنے رطوبت مائیدہ (آبی رطوبت) ہے اور اس کے پیچھے زیادہ بڑا

زجاجی خانہ ہے۔ آخر الذکر میں جلی (فالودہ) جیسا ایک زجاجی جسم ہوتا ہے۔ دونوں آنکھیں، عظمی مجھو (بڑی دانخاؤں) میں واقع ہیں۔ ان کا رخ سامنے کی طرف ہوتا ہے۔ بصری اعصاب اور ان کے تعلقات کے ذریعے، آنکھیں دماغ سے تعلق رکھتی ہیں۔ آنکھ کے ہر ڈیجیٹ کی حفاظت، ایک بالائی اور ایک زبیری پوٹے کے ذریعے کی جاتی ہے۔ بہت تیز روشنی پڑنے پر یا آنکھ کے قریب کوئی خطرہ آجانے پر یہ غبار ادا کی طور پر بند ہو جاتے ہیں (جھپکتے ہیں) قرنہ کو مرطوب رکھنے کے لیے اور سونے وقت آنکھ کو آرام پہنچانے کے لیے بھی، یہ آنکھ کو بند کر دیتے ہیں۔ پوٹوں کا اندرونی اسر، ایک نازک چمکدار جلی ہے۔ جو آنکھ

احیاء طب سے متعلق یونانی تحریرات سے ہوا ہے۔

اکیان (Acmaeon) ۵۰۰ ق. م۔ دیموکرطیس (Democritus) ۴۰۰ ق. م۔ ہندوستان میں علم العین کی تاریخ کی ابتدا ویدوں سے ہوتی ہے۔ سسرونا (Susruta) نے تقریباً ۱۰۰۰ ق. م. میں آنکھ کی تشبیح کو تفصیل سے بیان کیا تھا۔ اس نے صحیح طور پر، یہ بتلایا کہ موتیا بند آنکھ کے عدسے کا مرض ہے نہ کہ آنکھ کے سیالوں سے متعلق کوئی مرض۔ جنین اہل عرب نے علم العین پر کئی ایک مضامین لکھے۔ جنین ابن اسحاق (۸۰۹ء-۶۸۷ء) اور الرازی (رازی) خاندان (۸۶۵ء-۶۲۵ء) نے علم العین سے متعلق مضامین کا وسیع پیمانے پر تجربہ کیا ان ترکوں پر، انھوں نے خود اپنے مشاہدات کا بھی اضافہ کیا۔

ابن سینا (ابن سینا) ۹۸۰ء-۶۱۰ء ایک بہت معروف شخصیت ہے۔ اس کے مشاہدات بہت صحیح اور ٹھیک ٹھیک تھے۔ اس نے عملی علم العین پر بھی مضامین لکھے تھے۔

روم میں لیونارڈو ڈا ونچی (Leonardo Da Vinci) اور اینڈرس ویسلی اس (۱۵۱۹-۶۱۴۵۲)

نے آنکھ کی جو بصورت اشکال اور اس سے متعلق تفصیلات فراہم کیں۔ کچھ ہی عرصے کے بعد طباعت کی ایجاد سے ان معلومات کے پھیلاؤ میں مدد ملی۔

علم العین کی مبادیات سے سترہویں صدی عیسوی میں کپلر (Kepler) اور ڈیکارٹ (Descartes)

واقف تھے۔ ہرمن بویرہیف (Herman Boerhaave)

۱۷۰۸ء میں لیڈن میں علم العین پر لکچر دیتے۔ پتلی پھیل جانے کی بیماری (۱۷۵۰ء)، شب کوری (رات اندھا پن) (۱۷۷۷ء)، لون کوری (رات اندھا پن) (۱۷۹۴ء) اور لاماسکیت (۱۸۰۱ء)

جیسے امراض پر ابتدائی نوعیت کا مواد ملتا ہے۔ مرکب خورد بین (Abbe) (۱۸۳۰-۱۹۰۵ء) اور (۱۷۵۱-۱۷۷۷ء)

میں ہرمن وان ایم ہولٹز (Hermann Von Helmholtz) نے علم العین کی ایک ایسے سائنس کے شبک نما کی ایجاد سے علم العین کی ایک ایسے سائنس کے طور پر توسیع ہوئی جس پر خصوصی توجہ دی جاتی ہے۔ دوسرے ماہرین علم العین جنھوں نے موجودہ دور کی علم العین پر مضامین لکھے، وہ اے۔ وان گرے (A. Von Graefe) (۱۸۲۸-۱۸۷۰ء) ایف۔ سی۔

**شبکیہ کے افعال** (Photo Receptors) کا رخ باہر کی طرف ہوتا ہے۔ یہ بنیادی جملی پروانچ ہوتے ہیں جو "بیرونی حد بنانے والی جملی" کہلاتی ہے۔ ان خلیوں میں سے ہر ایک میں ایک بیرونی اور ایک اندرونی قطعہ ہوتا ہے۔ آخر الذکر، دو قطبی خلیوں سے پیچیدہ عصبانیوں کے ذریعے جڑے رہتے ہیں۔ Photo Receptors دو قسم کے ہیں۔

(۱) سلاخیں، ان کی تعداد بہت زیادہ ہوتی ہے۔ یہ زیادہ تر شبکیہ کے محیطی حصوں پر ہوتی ہیں۔ دھیمی روشنی میں یہ اپنا فعل بہت اچھے طریقے پر انجام دیتی ہیں؛ سلاخوں کے بیرونی قطعے میں روشنی کے لیے حساس لون ہوتا ہے۔

یہ رہوڈاپسن (Rhodopsin) یا بصیری ارغوانی رنگ کہلاتا ہے۔ تیز روشنی پڑنے پر یہ رنگ غائب ہو جاتا ہے۔ رنگ کے غائب ہو جانے سے ایک عصبی تحریک جاری ہوتی جو بصیری عصب اور بصیری راستوں کے ذریعے دماغ کے بصیری قشرہ کو جاتی ہے۔ رنگ غائب ہونے کا عمل منعکس بھی ہو سکتا ہے۔ رہوڈاپسن (Rhodopsin) کی ترکیب مکد کے لیے وٹامن اے ضروری ہے چنانچہ وٹامن اے کی کمی سے شب کووری کی حالت طاری ہوتی ہے۔ سلاخیں طیف پیمائے نیلے سبز سرے کے لیے حساس ہوتی ہیں لیکن مجموعی حیثیت سے سلاخی بصارت نسبتاً بے لونی ہوتی ہے۔

(ب) مخروطوں کی تعداد نسبتاً کم ہوتی ہے۔ یہ، شبکیہ کے (Macula) اور (Fovea) خطے میں جمع ہو جاتے ہیں تیز روشنی میں یہ اپنا فعل بہترین طریقے پر انجام دیتے ہیں۔ طیف پیمائے سرخ سرے کے لیے یہ بہت حساس ہوتے ہیں۔ مخروطوں کے بیرونی قطعے میں روشنی کے لیے حساس ایڈاپسن (Idiopson) نامی بصیری لون ہوتا ہے۔ لونی بصارت اور تیز بصیری شدت کے لیے مخروط نہایت ضروری ہیں۔

انسانی شبکیہ کی دو واضح میکانیٹیں ہوتی ہیں، یعنی مخروط، میکانیٹ جو تیز روشنی یا دن میں لون حساس ہوتی ہیں اس کے خلاف سلاخ میکانیٹ جو بے لونی ہوتی اور مدہم روشنی میں اپنا فعل اچھی طرح انجام دیتی ہے۔ جب آنکھ پر تیز روشنی سے مدہم روشنی کی بکلیک تبدیلی واقع ہوتی ہے تو چند منٹوں میں آنکھ، مخروط میکانیٹ کو سلاخ میکانیٹ میں بدل دیتی ہے۔ یہ تاریکی کا توافقی کہلاتا ہے۔

کی سفیدی کے اگلے حصے کو ڈھانکے رہتی ہے۔ دونوں آنکھوں کی حرکات کو عضلات کے گردلوں کے ذریعے قابو میں رکھا جاتا ہے۔ یہ عضلات آنکھ کے ڈھیلے کے سب سے بیرونی غلاف سے جڑے رہتے ہیں۔ آنکھ کے غلاف اساسی طور پر تین پر توں پر مشتمل ہیں۔

(۱) ریشی غلاف، جو قرنیہ اور صلیبیہ (آنکھ کی سپیدی) پر مشتمل ہے۔

(۲) غلاف، لوندار بشرہ پر مشتمل ہوتا ہے یہ قریہ ہرے دار جسم اور مشیمیہ پر مشتمل ہے۔

(۳) شبکیہ۔

**بصارت (بینائی)** آنکھ کا اولین عمل یہ ہے کہ روشن اور تاریک حصوں میں فرق کیا جائے۔ اس کے بعد اس کی وہ صلاحیت ہے، جس کے ذریعے وہ اشیاء کی جسامت، شکل اور رنگ معلوم کرتی ہے۔ آخری کام اشیاء کے عمل وقوع کا صحیح تعین آنکھ کے سامنے کے حصے پر کرنا ہے یہ سہ ابعاد والی یا عمیق ادراک والی بینائی ہے۔

آنکھ تصویر عکس (Image) پیدا کرنے والا ایک آلہ ہے اشیاء جو آنکھ کے سامنے ہوتی ہیں، وہ اپنا تمثیلی عکس (Image) ہر شبکیہ پر ڈالتی ہیں جو، نہ صرف اوندھا ہوتا بلکہ ایک جانب سے دوسری جانب الٹا ہوتا ہے۔ فضا میں بصارت کے حدود، بصارت کے میدان کہلاتے ہیں۔ یہ بصارتی میدان بھی شبکیہ کے تعلق سے معکوس ہوتے ہیں۔

ایک واضح تمثیلی عکس حاصل کرنے کے لیے روشنی نہ تو بہت تیز ہونی چاہیے اور نہ بہت دھیمی۔ جملی کی جسامت میں تبدیلیاں پیدا کر کے روشنی پر قابو پانے میں مدد ملی جاتی ہے دوسرا یہ کہ تخیلی عکس کو تیزی سے ماسک پر ٹھیک کیا جاتا ہے۔ روشنی کی شعاعوں کو زیادہ تر قرنیہ یا آنکھ کے عدسے کے ذریعہ خمیدہ کر کے ماسکس کر کے یہ مقصد حاصل کیا جاتا ہے۔ توافقی کے ذریعے معقول ماسک اندازی حاصل کی جاتی ہے۔ تیسرا یہ کہ دونوں آنکھیں، دیکھی جانے والی شے کی سمت میں، منظم طریقے پر ایک ساتھ حرکت کرتی ہیں، تاکہ وہ منفرد شے کے طور پر صحیح نظر سے دیکھ سکیں۔ یہ تینوں عمل یعنی روشنی پر قابو، ماسک پر تمثیلی عکس کو جمانا اور درستی حرکات، پیچیدہ عصبی دور کے ذریعے باہم مربوط رہتے ہیں۔

دراز نظری یا دور کی شے  
دراں نظر آنکھ ایک کنعیا فت  
آنکھ ہے۔ یہ اپنے محل کے  
محاط سے بہت چھوٹی ہوتی ہے  
چنانچہ تصویری عکس غیر واضح

## دیکھنے کی صلاحیت

ہوتا ہے، اس کی وجہ یہ ہے عکس شبکیہ کے پچھے پڑتا ہے۔  
بعض اوقات توجہ کے لیے کوشش کرنے سے دراز نظر  
والا شخص دور کی شے کے تشبیلی عکس کو شبکیہ کے پاس  
پر لاسکتا ہے مگر پیہم کوشش سے درد سر ہو جاتا، آنکھوں  
پر بار پڑتا یا بیٹھا پن آجاتا ہے۔ اس حالت کو عجب عدسے  
کے جتنے استعمال سے تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ یہ عدسے  
روشنی کی شعاعوں کو متقارب کرتے اور انھیں شبکیہ کے  
پاس پر لاتے ہیں۔

عمر بڑھنے سے جیسے جیسے عدسہ سخت ہوتا جاتا ہے  
تو اس کے لیے پاس کی تبدیلی بہت مشکل ہو جاتی ہے،  
اس لیے ایسے اشخاص جن کی عمر چالیس سال سے زیادہ  
ہو، ان کے لیے قریبی نظری توجہ زیادہ مشکل ہو جاتی  
ہے۔ ایسی صورت میں انھیں فاضل، محدب عدسوں کی  
ضرورت پڑتی ہے تاکہ اس معذوری کی اصلاح ہو سکے۔  
یہ معذوری پرس بائیوپیا (Presbyopia) دراز نظری کہلاتی  
ہے۔ معمر لوگوں کی دراز نظری یا دور کی شے دیکھنے کی  
صلاحیت کا ہیہم گر (Hamberger) کو علم تھا اس نے ۱۶۹۶ء  
میں اس کی تفصیلات بیان کیں۔ بہر حال، ڈانڈرس  
(Donders) پہلا شخص تھا جس نے (۱۸۵۸-۱۸۶۳ء)  
دراز نظری سے متعلق علم بصیرات کا ایک شعبہ قائم کیا  
اور پرس بائیوپیا (Presbyopia) سے اسکو متمیز کیا۔

۲۔ مائو پیاء (Myopia) کوتاہ نظری یا قریب کی شے دیکھنے  
کی صلاحیت۔

کوتاہ نظری ایک موروثی صورت حال ہے۔ بعض  
صورلوں میں یہ مرض خاندانوں میں چلتا ہے۔ یہ خای پین  
ہی سے موجود رہتی ہے۔ عمر کے بڑھنے کے ساتھ ساتھ،  
۱۴-۲۰ برس کے درمیان مرض تیزی سے بڑھتا  
ہے۔ ۲۰ کی عمر کے بعد یہ آہستہ آہستہ بڑھتا یا ایک  
ہی حالت پر رہتا ہے۔

کوتاہ نظری میں آنکھ کا ڈھیلا عمل کے دوران بہت  
لمبا ہوتا ہے، اس لیے دور کی شے کا تصویری عکس  
غیر واضح رہتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ تشبیلی عکس شبکیہ  
کے سامنے بنتا ہے۔ بہر حال ایک کوتاہ نظر انسان اکثر  
قریب کی چیزوں کو بغیر کوشش کے صاف طور پر دیکھتا

آنکھ سے تحریکات کی دماغ کو منتقلی  
دونوں بصری اعصاب، آنکھ  
کے ڈھیلے سے نکل آنے کے بعد غنی کھپے میں داخل ہو جاتے اور متقارب  
ہو کر بصری صلیبہ، نامی ایک بین تقاطع پر مل جاتے ہیں  
بصری صلیبہ، دماغ کی اساس پر واقع ہے۔ یہاں ریشوں  
کے مجموعے دوبارہ ترتیب پاتے ہیں، تاکہ ہر شبکیہ  
کے اندرونی (انفی) نصف حصے کے عصبی ریشے مخالف  
سمت کو پار کر جائیں۔ اس کے خلاف دوسرے نصف  
حصے (یا صدغی) کے ریشے دوسری سمت کو نہیں جاتے۔  
اس طرح، دو بصری راستے صلیبہ کے پچھلے سرے سے  
نکلنے ہیں۔ ہر بصری راستے میں اسی سمت کے شبکیہ  
کے صدغی نصف حصے کے ریشے اور مخالف آنکھ کے  
شبکیہ کے انفی نصف حصے کے ریشے ہوتے ہیں۔

ہر بصری راستہ ایک ریلے اسٹیشن پر ختم ہوتا  
ہے۔ یہ جانی خمیدہ جسم کہلاتا ہے۔ یہاں بصری تحریکات  
یا اشاروں کی ریلے ہونے سے پہلے مزید درجہ بندی  
ہوتی ہے۔ یہ تحریکات یا اشارے دماغ کے بصری  
قشر کو بصری اشعاع کے ذریعے جاتے ہیں۔ شبکیہ  
کے ہر نقطہ سے نکلنے والے اشارے اس طرح دماغ  
کے اس رقبے کو لے جاتے ہیں جو مذکورہ قشر سے  
مطابقت رکھتا ہے۔ یہاں، دونوں آنکھوں سے آنے  
والے عکس یا تصویری عکس (Image) باہم مزوج ہو جاتے  
ہیں۔ اب ان کوسہ ابعادی سیدھے تصویری عکس  
بازر کیا جاتا ہے۔

انعطافی اغلاط  
تصویری عکس کی عکسین میں واقع  
ہونے والی خامیاں۔

آنکھ کے ڈھیلے کی جسامت اور شکل اگر نامکمل رہ  
جائے تو اس سے تصویری عکس کی عکسین میں بھی خامیاں  
آجاتی ہیں۔ اکثر خایوں کی تلافی چشمے کے استعمال سے کر لی  
جاتی ہے۔  
بہر حال، جب قریب کی شکل، خمیدگی یا ہوا سطح میں  
بہت زیادہ بد نظمی آجاتی ہے تو معمولی قسم کی عینک کارآمد  
نہیں ہوتی، البتہ کئی عکسوں سے بصارت کو بہتر  
بنایا جاسکتا ہے۔

نہایت عام قسم کے تین انعطافی اغلاط یہ ہیں۔

(۱) دراز نظری یا دور کی شے دیکھنے کی صلاحیت۔

(۲) مائو پیاء (Myopia) یا کوتاہ نظری۔

(۳) مبہم تاسکیت



موجودہ دور کی عینکیں، ایک خاص پلاسٹک مادے سے بنائی جاتی ہیں جو میتھل میٹھا کرائی لیٹ (Methyl Methacrylate) کی کثیر ترکیبی شکل ہے۔ عینکوں کی تیاری اور ان کو موزوں بنانا ایک مخصوص پیشہ ہے۔ آج کل اس کی اہمیت بہت بڑھ گئی ہے۔ عینک سازوں کے لیے خاص خاص نصابوں کی تعلیم دی جاتی ہے۔ عینک سازوں کو (Optometrists) بھی کہا جاتا ہے۔

**تماسی عدسہ** تماسی عدسوں دیوٹوں کے پیچھے آئینے کے

کے اوپر اس کی بیرونی سطح سے مس کرتا ہوا رکھا جاتا ہے۔ اس کو نہ صرف بصری تعاون کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے بلکہ اس کو آنکھ کی کئی بیماریوں کے علاج کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ عدسہ، جو بہت پتلا اور ہلکا ہوتا ہے، بالوصاف قسم کا یا لمبی قسم کا یا چھوٹا، قرنیہ قسم کا ہوتا ہے۔ یہی قسم کے عدسے کا قطر تقریباً ۲۴ مم ہوتا ہے۔ یہ صلیبہ پر لگا رہتا اور قرنیہ کے اوپر Limous کے پار، ایک بل عیسی ساخت بناتا ہے۔ قرنیہ عدسہ جو کاغذ جیسا پتلا ہوتا ہے اس کا قطر تقریباً ۶.۵ تا ۹.۵ مم ہوتا ہے۔ یہ، صرف قرنیہ کے اوپر آنسوؤں کی پتی سی فلم پر بیٹنا رہتا ہے۔ یہ گھلاڑیوں میں زیادہ مقبول ہے۔ اس کے علاوہ بناؤ تنگھار کے تعلق سے بھی اس کو مقبولیت حاصل ہے۔ انعطائی تعاون کے طور پر تماسی عدسہ کے بنیادی اصول کو سب سے پہلے ہر شیل (Herschel) نے بیان کیا یہ ایک انگریز ہدیت داں اور ماہر طبیعیات تھا۔ اگرچہ ایسے نقشے جن میں تماسی عدسوں کو بتلایا گیا تھا لیونارڈو ڈا ونچی (Leonardo Da Vinci) کی تصانیف میں بھی ملتے ہیں۔ ڈے کارٹ (Descartes) (۱۶۳۷ء) تماسی عینک (۱۶۱۸ء) اور حالیہ زمانے میں جوزف ڈالوس (Joseph Dallos) اس شعبہ فن کے اولین ماہرین تھے۔

ابتداء میں تماسی عدسے، چشتی شیشہ سے بنائے جاتے تھے۔ کارل زائیس (Carl Zeiss) کے سرائس مسر کا سہرا ہے کہ اس نے شیشہ کے تماسی عدسے کی باقاعدہ صنعت ۱۹۲۰ء میں قائم کی۔ یہ عدسے صلیبی یا لمبی قسم کے تھے۔ ان عدسوں کو اب

ہے۔ مرض کوتاہ نظری کی اصلاح مقرر عدسوں کے ذریعے کی جاسکتی ہے۔ یہ عدسے آنے والی روشنی کی شعاعوں کو بھٹلا دیتے ہیں یا منحرف کر دیتے ہیں۔ اس طرح عینک کا ماسکہ جیکہ پر لایا جاسکتا ہے۔

**مہم ماسکیت** بصارت کی اس قسم کی خامی میں آنکھ مختلف سمت

الراس میں تصویری عکس کو مساوی طور پر ماسکہ پر نہیں لاسکتی اس لیے توافقی کوشش کے باوجود عکس ہمیشہ غور و جہت رہتا ہے۔ اس سے درد سر ہو جاتا اور آنکھیں دھنسنے لگی ہیں۔ مستقل مرض مہم ماسکیت کا سبب اکثر صورتوں میں یہ ہوتا ہے کہ دو سمت الراسوں میں چونکہ وہ ایک دوسرے سے زاویہ قائمہ بناتے ہیں اس لیے قرنیہ کی خمیدگی میں فرق آ جاتا ہے۔ اس مرض کی اصلاح ایسی عینک کے استعمال سے کی جاسکتی ہے جس کے عدسے استوائی ہوں۔ بہر حال، مہم ماسکیت غیر مستقل ہو تو اصلاح یذیر عدسے زیادہ مفید ہو سکتے ہیں۔

**چشمے (عینکیں)** عدسوں کو موزوں فریم میں جا کر، ناک کے اوپر ان کو متوازن کیا جاتا اور کانوں سے اوپر رکھ کر اس کو سہارا دیا جاتا ہے۔ روجر بیکن (Roger Bacon) (۱۲۱۳ء - ۱۲۹۲ء) کے متعلق بیان کیا جاتا ہے کہ وہ پہلا شخص تھا جس نے معرلوں کے لیے شیشہ کے عدسوں کی ضرورت محسوس کی تاکہ وہ نزدیک کی چیزوں کو زیادہ صاف طور پر دیکھ سکیں۔ عینکیں یورپ میں پہلی طور پر چودھویں صدی عیسوی میں استعمال کی جاتی تھیں۔ جب پندرہویں صدی میں طباعت کا کام ہونے لگا تو عینکوں کا استعمال زیادہ وسیع ہو گیا۔

دو ماسکی عدسوں کا خیال سب سے پہلے ۱۷۷۵ء میں بن جامن فرینکلن (Benjamin Franklin) کو آیا۔ اس نے ایک عدد عینک خود اپنے استعمال کے لیے تیار کی۔

جو غام مال عام طور سے عینکوں کے لیے استعمال کیا جاتا ہے وہ چمچی گول شیشہ ہوتا ہے۔ اس کا انفراس قوت ۱۵۲۳ تک ہوتا ہے۔ صاف اور چمک دار شیشہ جس کا العطائی قوت تک ۱۶۶۲ ہوتا ہے وہ خاص کردہ مینی یا دو ماسکی عدسوں کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

شیشہ کے عدسوں کے ٹوٹ جانے سے آنکھوں کے زخمی ہو جانے کا جو خطرہ ہوتا ہے اس کے مد نظر بعض

## مرض کے چار مدارج

**درجہ (۱)** اس درجے پر کمزور حشر (ٹراکوما) کی خصوصیت یہ ہوتی ہے کہ یہ ملتخ اور بالخصوص بالائی پونٹے کے ملتخ پر حمل کرتا ہے۔ اس مرض سے ملتخ حمل جیسا دکھائی دیتا ہے۔

**درجہ (۲)** مرض حشر، جب پوری طرح متاثر کر جاتا ہے تو اس کی مخصوص خصوصیت یہ ہوتی ہے کہ اس سے جرابین یا دانے تیار ہوتے ہیں یہ ساگو دانے جیسے ہوتے ہیں زیادہ تر یہ بالائی پونٹے کے ملتخ میں ہوتے ہیں۔

**درجہ (۳)** مندمل ہونے والا حشر (ٹراکوما) یا بعد کے درجے کا حشر اس درجے پر اکثر دانے، مندمل ہو جاتے اور عام طور سے ان کے غائب ہو جانے کے بعد بافت کا کچھ داغ ہوتا ہے۔

**درجہ (۴)** مندمل شدہ حشر (ٹراکوما) اندجیبی، اس درجے میں بافت پر داغ بڑھتا جاتا اور پیچیدگیاں پیدا ہو جاتی ہیں۔ مثلاً انٹروپٹین (Entropion) ٹرائی کیما س (Trichiasis) قرنیہ پر پھوڑے آ جانا قرنیہ میں دھندلا پن آ جانا اور بصارت میں کمی آ جانا۔

مرض حشر کے ساتھ ساتھ اکثر دوسرے عضویوں کی موجودگی سے التهاب ملتخ ہو جاتا ہے۔ ابتدائی درجوں پر مریض کی آنکھیں سرخ ہو جاتی ہیں دانوں کی موجودگی سے سکسائٹ، کھلی اور جلن ہوتی، نیز پانی بہنے لگتا ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ صبح کے وقت پونٹے ایک دوسرے سے جڑ جاتے ہیں۔ بعد کے درجوں پر بصارت کے چلے جانے کی شکایت ہو جاتی ہے۔

انٹروپٹین (Entropion) اور ٹرائی کیما س (Trichiasis) کے ہو جانے سے درد ہونے لگتا ہے اور خراش ہونے لگتی ہے۔

اس مرض کے علاج کے لیے لٹی بائوٹکس مثلاً ٹیٹراسائیکلین (Tetracycline) کو آنکھ پر مقامی طور سے لگایا جاتا ہے اور منہ کے ذریعے سفلو نامائیڈ (Sulphonamide)

استعمال کرا جاتا ہے۔ انٹروپٹین یا قرنیہ دھندلا پن دور کرنے کے لیے عمل جراحی سے کام لیا جاتا ہے۔

استعمال نہیں کیا جاتا اس لیے کہ وہ آسانی سے فوٹ جاتے ہیں۔ ان کا استعمال بھی تکلیف دہ ہے۔ آج کل تماسی عدسے، پٹلے، شفاف، پلاسٹک مادہ سے بنائے جاتے ہیں۔ ان کو شب سے پہلے ۹۱۹۳۹ میں آب رنگ (Obrie) نے استعمال کیا تھا۔

میتوبنی (Tunby) کو یہ امتیاز حاصل ہے کہ اس نے سب سے پہلے پلاسٹک کا قرینیہ عدسہ تیار کیا۔ آج کل قرینیہ عدسوں کی کئی اقسام دستیاب ہوتی ہیں جن میں دو ماکی عدسے بھی شامل ہیں۔ قرنیہ کے دھندلے پن کو ڈھانکنے کے لیے، یا آنکھوں کے ظاہری رنگ کو تبدیل کرنے کے لیے خاص خاص قسم کے تماسی عدسے استعمال کیے جاتے ہیں۔

تماسی عدسوں کی تیاری میں، جو پلاسٹک مادہ استعمال کیا جاتا ہے، وہ میٹیل میتھا کرائی لیٹ

(Methyl Methacrylate) ہے اس کا انعطافی قوت تک

۱۵۹ ہے۔ حال ہی میں لچک دار یا تماسی عدسوں کا استعمال رواج پایا ہے۔ یہ بہت زیادہ عمدی ہیں۔

نہیں آنکھ کی شکل میں ڈھالا جاسکتا ہے ان سے خراش نہیں ہوتی اور ان میں مسلسل ۲۴ گھنٹوں تک آنکھوں سے لگائے رکھا جاسکتا ہے۔ اس کے خلاف دوسری تمام اقسام کے عدسوں کو رات میں آنکھ سے مٹیل دھونا پڑتا ہے۔

یہ، آنکھ کا ایک متعدی مرض

**حشر۔ ٹراکوما** ہے۔ ابتدا میں اس کے بارے میں خیال کیا جاتا تھا کہ

یہ مرض ایک حیشی بڑی جسامت کے سینٹاکسس، لمفو گریٹولوما (Psittacosis Lympho Granuloma) نامی گروپ کے وائرس

(Virus) سے ہوتا ہے۔ حال میں یہ مرض پیدا کرنے والا عامل دریافت ہوا ہے۔ اس کے متعلق باور کیا جاتا ہے کہ یہ عامل وائرس کی نسبت بیکٹریا (Bacteria) سے زیادہ

قریبی رشتہ رکھتا ہے۔ عام طور سے اس مرض میں آنکھوں

کا ملتخ اور قرنیہ متاثر ہو جاتے ہیں۔ یہ مرض زیادہ تر گرم

ممالک میں، ایسے مقامات پر ہوتا ہے، جہاں گرم و عمار اور مکھیاں زیادہ ہوتی ہیں۔

(Jacques Daviel) نامی ایک فرانسیسی شخص نے سب سے پہلے ۱۷۳۸ء میں کپے گئے آپریشن کو بیان کیا جس میں آنکھ سے عدسے کو کامیابی کے ساتھ میلہ کیا گیا تھا۔ بہر حال اس طریقہ علاج کو ایک صدی بعد تک بڑے پیمانے پر قبول نہیں کیا گیا ایک صدی گزر جانے کے بعد بعض پیش رو معالج مثلاً اے۔ وان۔ گرے نے (A. Von Graef) (۱۸۶۶ء)۔ ایریج۔ ناپ (۱۸۸۷ء) ایس۔ بگ (Elschnig) (۱۹۱۱ء) نے اس طریقہ کو بہتر بنایا۔ انھیں ماہرین نے موجودہ دور کی موتیا بند جراحی سے متعلقہ تکنیک کی بنیاد رکھی۔

**سبز موتیا بند (گلاکوما)** یہ آنکھ کی ایک خرابی ہے، جس سے آنکھ میں آبی رطوبت کا دباؤ بڑھ جاتا، بتدریج بصارت جاتی رہتی اور بینائی محدود ہو جاتی ہے۔

- سبز موتیا بند (گلاکوما) کی دو بڑی قسمیں ہیں۔  
 (۱) مزمن سادہ سبز موتیا بند (گلاکوما)  
 (۲) حاد یا زراویہ بند سبز موتیا بند (گلاکوما)  
 (۱) مزمن سادہ سبز موتیا بند (گلاکوما)

سبز موتیا بند (گلاکوما) کی یہ قسم اکثر خاندانوں میں ملتی ہے اس سے ایسے معمر لوگ متاثر ہوتے ہیں، جن میں ایک تبدیلی درون چشمی دباؤ کسی سال تک بڑھتا جاتا اور محسوس بھی نہیں ہوتا البتہ اس دوران کبھی کبھی بلکاسا درد سر بھی ہو جاتا ہے۔

آنکھ کے ڈھیلے میں دباؤ کی زیادتی سے راست عصبی ریشوں پر بھی دباؤ بڑھ جاتا ہے۔ اس سے شبکیہ کو نقصان پہنچتا ہے اس کے ساتھ ہی بالواسطہ طور پر شبکیہ کے افعال میں بھی اس طرح کمی آتی ہے کہ اعصاب اور (Photo Receptors)

کوٹون کی رسدیں کی آجاتی ہے بعد کے مدار پر بصارت کے میدان میں قابل لحاظ کمی واقع ہوتی ہے چنانچہ مریض کو چلنے پھرنے میں بڑی دقت ہوتی ہے، اگرچہ وہ لکھ پڑھ سکتا ہے۔ بینائی کا چونکہ وسطی حصہ بہت عرصے تک اصلی حالت میں رہتا ہے۔ اس لیے مریض کسی شے کو غلط طریقے سے نہیں دیکھ سکتا تا آنکہ مرض بہت زیادہ نہ بڑھ جائے بعض اوقات اس مرض کی غلط تشخیص ہوتی ہے اور اسے موتیا بند سمجھا جاتا ہے۔ اس کے بہت خطرناک نتائج برآمد ہوتے ہیں۔ اس لیے کہ اس مرض کا علاج کرنے میں نامناسب طور پر تاخیر کر دیتے ہیں۔

**حفظ ما تقدم** صحت کی تعلیم، ماحول کی صفائی میں بہتری اور بہتر تنم کی غذا استعمال کرنے سے اس مرض کے لاحق ہونے میں کمی واقع ہو سکتی ہے۔

**موتیا بند (نزول الماء)** آنکھ کے عدسے کی جو عام ہوتی ہے، اس کا دھندلے پن میں تبدیل ہو جانا، موتیا بند کہلاتا ہے۔ دھندلے پن کی وسعت، شکل، محل وقوع اور اضافہ کی شرح بڑی حد تک بدلتی رہتی ہے عدسے کے کنارے جو دھندلے ہو جاتے ہیں، اس سے زیادہ مزاحمت نہیں ہوتی البتہ وہ دھندلا پن جو عدسے کے مرکز یا اس کے قریب ہوتا ہے، اس سے بصارت بہت کچھ بدھم پڑ جاتی ہے۔ انسانوں میں موتیا بند کی سب سے عام قسم وہ ہے جو بوجری موتیا بند کہلاتا ہے۔ یہ معمر لوگوں میں جوا کرتا ہے۔ بہر حال، خلقی موتیا بند، پیدائش ہی سے ہو سکتا ہے۔ یہ حالت یا تو موروثی طور پر ہوتی ہے یا ماں میں یہ مرض آجانے سے ہوتی ہے۔ جب بچوں میں یہ دیکھا جاتا ہے تو اس کو طفلی موتیا بند کہا جاتا ہے۔ موتیا بند کے دوسرے اسباب، زخم، مختلف اقسام کی اشعاع اور کیمیائی اشیاء سے متاثر ہونا، پارمونس (Hormones) کی مزاحمتیں، عموماً بد نظمی یا لڑھکھٹاؤ مثلاً ذیابیطس اور تعذیر کی کمی ہیں۔

اکثر عادی کے باوجود، اس کا کئی بار مشاہدہ کیا گیا ہے کہ موتیا بند کے اضافے کو ادویات کے استعمال سے روکا نہیں جاسکتا۔ بہر حال، عمل جراحی سے عدسے کے دھندلے پن کو عین وقت پر سے اچھی بصارت دوبارہ آ سکتی ہے، بشرطیکہ مریض بعد میں عوزوں اور صحت قسم کی عینکیں استعمال کرے۔

کم از کم چار ہزار سال سے موتیا بند سے لوگ واقف ہیں۔ بہر حال سسروتا (Susmita) نے تقریباً ایک ہزار ق۔ م۔ اس سے نجات پانے کے لیے آنکھوں کے جالے کو آپریشن کے ذریعے علیحدہ کرنے کا مشورہ دیا تھا۔ انیسویں صدی تک پورے یورپ اور دنیا کے دوسرے ممالک میں اس پر وسیع پیمانے پر عمل کیا جاتا رہا۔

اس عمل میں دھندلا عدسہ، پچھلی جانب زجاجی رطوبت میں دھکیل دیا جاتا تھا۔ یہ جراحی، سب کوکوں کے کناروں پر ملنے والے اناڑی اور گاؤں کے حجام کرتے تھے۔ جیسکے دیں

## شدید یا زاویہ بند موتیا بند (گلاکوما)

اس قسم کے سبز موتیا بند (گلاکوما) کا مرض یکایک آجاتا ہے۔ مریض کو یہ شکایت ہوتی ہے کہ وہ روشنی کے اطراف رنگین حلقے دیکھتا ہے۔ بعض اوقات اسے معمولی سے لے کر اوسط درجے کا آدھے سر کا درد ہوتا ہے (یعنی نصفیں)۔ سبز موتیا بند (گلاکوما) کے یہ ہلکے حملے یا تودب جاتے یا شدید حملوں کی شکل اختیار کر سکتے ہیں۔ ان حملوں سے مریض یکایک بینائی کے دھندلے ہو جانے کی شکایت کرتا اور اس کے ساتھ ہی آنکھوں میں شدید درد ہونے لگتا ہے اور سر کے اسی حصے میں اتھرازی نوعیت کا درد شروع ہو جاتا ہے۔ یہ علامات ظاہر ہونے کے بعد بعض اوقات (Sweepable) شخصی جذباتی ہارمکس کرتا ہے۔ آنکھ کے ڈھیلے اور پوٹے جلنے لگتے ہیں ان میں درد ہونے لگتا اور آنکھ میں دباؤ بہت زیادہ ہو جاتا ہے۔ بینائی میں تیزی سے کمی آجاتی اور اگر فوراً ہی علاج نہ کروایا جائے تو مریض اندھا ہو جاتا ہے۔

## علاج

سبز موتیا بند (گلاکوما) کی دونوں قسموں کا، آنکھوں میں مقامی طور پر دوا کے قطرے ڈال کر علاج کیا جاسکتا ہے یا عام طور سے جراحی سے اس کا علاج کیا جاسکتا ہے۔

آج کل سبز موتیا بند (گلاکوما) کا علاج، جراحی کے ذریعے ایسی صورت میں کیا جاتا ہے جبکہ طبی طریقہ علاج کارگر نہ ہوتا ہو یا پھر یہ طریقہ حفظ ماتقدم کے طور پر اختیار کیا جاتا ہے تاکہ آئندہ شدید حملے نہ ہونے پائیں۔

## حفظ ماتقدم سے متعلق تدابیر موتیا بند (گلاکوما) کی تشخیص

کرنی جائے اور اس کا صحیح طریقہ برعلاج کیا جائے تو یہ ضروری نہیں کہ اس سے مریض اندھا ہو جائے۔ اسی بنا پر یہ مشورہ دیا جاتا ہے کہ ایسے تمام لوگ جن کی عمر چالیس سے زیادہ ہو، وہ معالج خصوصی کے مراکز پر اپنا طبی معائنہ کرائیں۔ یہ خاص طور سے ان لوگوں کے لیے ضروری ہے جن کے خاندان میں یہ مرض ہوتا ہے۔ دوسروں

کی نسبت چند سے جو سادہ سبز موتیا بند (گلاکوما) سے زیادہ متاثر ہو جاتے ہیں، انہیں اسی نقطہ نظر سے ہر دوسرے یا تیسرے سال باقاعدہ طور پر اپنی آنکھوں کا معائنہ کرانا

چاہئے:

ایک ہی خاندان کے ایسے بچوں کو آپس کی شادی سے روکنا چاہیے جو سبز موتیا بند (گلاکوما) کا شکار ہوئے ہیں۔

قرنیہ کی پیوند کاری یا قرنیہ کی ترقیح (Keratin Plasty) - قرنیہ جو آنکھ کا شفاف درجیکہ ہے، زخمی

ہو جانے سے یا کسی بیماری کے اثر سے آسانی دھندلا ہو جاتا ہے۔ بعض صورتوں میں دھندلا ہونے کا عمل عارضی ہوتا ہے۔ مگر اکثر صورتوں میں داغ ہمیشہ رہتا ہے۔ اگر دھندلا پن قرنیہ کے مرکز میں بینائی کے خط کی سیدھ میں ہو تو اس سے بہت زیادہ دھندلا ہٹ آجاتی اور بینائی میں کمی آجاتی ہے۔ قرنیہ کے مستقل طور پر دھندلے رہنے کی وجہ، قرنیہ کا زخمی ہونا (جل جانا)، جھجک اور آنکھ کی دیگر سرایت زدگیاں ہیں۔ ان صورتوں میں آج کل جراحی کے ذریعے علاج کیا جاسکتا ہے، تاکہ دھندلے قرنیہ کا ایک چھوٹا سا قرض عینہ کر دیا جائے اور اس کی جگہ ایک موزوں معطی آنکھ سے لیے ہوئے صاف، شفاف، قرنیہ کا قرض لگایا جائے۔ اس معطی قرض کو اس کے محل پر نازک درخت کے ذریعے سی دیا جاتا ہے۔ اگر پیوند شفاف ہی رہے تو مریض کی بینائی دوبارہ حاصل ہو سکتی ہے۔ اس قسم کا آپریشن، قرنیہ کی پیوند کاری یا قرنیہ کی ترقیح کہلاتا ہے۔ اس کو سب سے پہلے ۱۸۲۴ء میں ری سنگ (Kersem) نے خرگوشوں میں

کیا تھا۔ اس کے بعد ایک آدمی سے دوسرے میں یہ پیوند کاری کامیابی سے ہونے لگی۔ اس فن کے بعض قابل ذکر پیش رو ادولف سا (Dausen) کاٹلے ٹوٹ (Dausen) (۱۹۱۳ء) پر اگ کا ایشنگ (Elschnig) (۱۹۲۰ء) اور برطانیہ

کا ٹیوڈر تھامس تھے۔ موجودہ دور کی تکنیک سے اس آپریشن کی کامیابی کی شرح اونچی ہو گئی۔ یہ آپریشن ہندوستان میں بھی کیا جاتا ہے۔ تازہ قرنیہ کے معطی کے حصول میں جو دشمنی ہوتی ہیں، ان کی وجہ سے انسانی قرنیہ کی بجائے جانور بلاسلط مادوں کو استعمال کر کے تجربے کیے جا رہے ہیں۔

شب کوری کا مطلب، دھیمی

ر توندی (شب کوری) روشنی میں ٹھیک ٹھیک

طور پر نہ دیکھ سکتا ہے۔ شبکیہ کی سلاخوں کا تعلق رات کی بینائی سے ہے اس میکانیت کے لیے ایک اہم عامل

دماغ اے (Cone Vision) ہے۔ دماغ رتوں (Rod Vision) کی دہلا تیاری میں مدد دیتا ہے۔ یہ، جگر میں جمع کیا جاتا ہے۔ چنانچہ

# سائیکوسس

دماغی امراض میں سب سے شدید قسم کے امراض کو سائیکوٹک امراض (Psychotic Diseases) کہا جاتا ہے۔ اس کو عام طور پر ہالکین کہا جاتا ہے۔ اس گروپ کی دو عام بیماریوں کے نام شیذوفرزیا (Schizophrenia) اور مینک ڈپریشن (Manic Depressive Psychosis) ہیں۔

یہ مرض کم عمری اور نوجوانی میں ہی شروع ہو جاتا ہے اور اگر بیماری آہستہ آہستہ سب سالوں تک بڑھتی جائے تو پھر مریض کی شخصیت پر کافی برے اثرات پڑتے لگتے ہیں اور جب یہ مرض پوری طرح کنٹرول ہو جاتا ہے تب تو جافور اور اس مریض میں کوئی فرق نہیں رہتا۔

اس مرض کے دو پہلو ہوا مینک ڈپریشن سائیکوسس کرتے ہیں یہ بھی جوانی میں شروع ہوتا ہے۔ اس میں ہالکین کے دورے آکر لیتے ہیں۔ ایک دورہ صرف تشدد اور دوسرا دورہ ہالکوسی کا۔ ماضی کے کج بھاری حرکات پر کافی اثر پڑتا ہے۔ ان پرچہ اور جہاں لوگوں میں جو سے نیا کا حملہ ہوتا ہے، تو وہ کافی تشدد آیز اور خطرناک حرکتوں پر آماتا ہے مگر تعلیم یافتہ اور مہذب خاندان کے مریض ہوں تو پھر جہاں تشدد کی بجائے گفتگو میں تشدد، دھبے میں تشدد، سرعادت میں غیر معمولی اعلاض مثلاً شراب غوری، فحش غرضی، غیر ضروری اور بڑی بڑی باتیں کرنا وغیرہ۔ اس کے ساتھ ساتھ نیند حرام ہو جاتی ہے۔

جب ڈپریشن پہلو آجاتا ہے تو وہی مریض غذا کم کر دیتا ہے اور اس کی زندگی کی مفید چیزیں بہت آہستہ آہستہ چھٹے لگتی ہے۔ مے نہا میں مفید چیز ہوتا ہے اور ڈپریشن میں مصروف اگر اسی بہت زیادہ ہو جائے تو پھر یہ لوگ خودکشی بھی کر لیتے ہیں۔ یہ دونوں پہلو ایک ہی مریض میں ہوتے ہیں یا پھر الگ الگ مریضوں میں۔ یہ دونوں بیماریاں میں خاندان کے اہل افراد میں بھی پوری بیماری یا چند علامات برابر ظاہر طور پر نظر آتے ہیں۔

یہ حقیقت میں نفسیاتی بیماریاں ہیں۔ یہ کچھ ہوئے امراض ہیں۔ جو عام طور پر ہالکوسی نہیں آتے۔ ان لوگوں کے ساتھ قریبی تعلقات انہوں تو ان کی برائیوں نظر آتی ہیں۔ ان کے ساتھ زندگی گزارنے والے ہی ان کی غیر معمولی حرکات سے واقف رہتے ہیں۔ ان امراض کا پتہ چلانے کے لیے ان کی زندگی کا مجرہ کرنا پڑتا ہے اس گروپ میں کئی امراض ہیں جن میں

غذا میں دماغ کی کمی سے یا کسی بیماری سے جگر کے فعل میں خلل آجانے سے شب کو رسی کا مرض لاحق ہوتا ہے۔ یہ مرض موروثی طور پر بھی ہوا کرتا ہے۔ ایسی صورت میں یہ پیدا شدہ شب کو رسی کہلاتا ہے یا ریٹیٹائیٹس پگنٹا (Reinitis Pigmentosa) جیسی خرابیوں سے بھی ہوتا ہے جو بعض خاندانوں میں ہوا کرتی ہے۔ شب کو رسی کے ساتھ ساتھ بینائی کے محیطی میدان میں کمی واقع ہوتی ہے۔ چنانچہ مریض صرف انھیں اشیا کو دیکھ سکتا ہے جو اس کی آنکھوں کے عین سامنے ہوتے ہیں۔ اس کے خلاف اشیا اگر بفل میں ہوں تو انھیں دیکھا نہیں جاسکتا۔

## لون کو رسی (رنگ اندھا پن۔ رنگدودا)

یہ اصطلاح گمراہ کن ہے اس لیے کہ دراصل کامل لون کو رسی بہت ہی شاذ و نادر میں ہوا کرتی ہے اور اکثر لوگ جن کے متعلق کہا جاتا ہے کہ وہ لون کو رسی، درحقیقت وہ "لون خالی والے" لوگ ہیں۔ ایک فعلیاتی عمل جو لون بینائی کہلاتا ہے، اس کے ذریعے رنگوں کو محسوس کیا جاتا ہے۔ اس عمل کے دو حصے ہیں (۱) شبکہ پر پڑنے والی روشنی کی حدت کو دماغ تک پہنچے جانے والے رنگ کے اشاروں میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ (۲) اس عمل کا دوسرا حصہ وہ ہے جس میں دماغ، اشاروں کی وضاحت کرتا اور آدمی کو اس قابل بناتا ہے کہ آنکھ سے دیکھی جانے والی اشیا کے صحیح رنگ کو وہ معلوم کر سکیں۔

لون بینائی کی اکثر خامیاں، اولاد میں منتقل ہوتی ہیں البتہ بعض اوقات بیماری لاحق ہو جانے سے ہو جاتی ہیں۔ نہایت عام، ارثی لون خالی، سرخ سبز اندھا پن کہلاتی ہے۔ اس کی وجہ سے سرخ، نیلا، سبز اور سمجور رنگ محسوس کرنے میں الجھن ہوتی ہے۔

ایسے لوگ جن کی لون بینائی میں خرابی ہوتی ہے، انھیں ایسا کام کرنے میں دقت ہوتی ہے، جس میں رنگ محسوس کرنے کی ضرورت پڑتی ہے۔ یہ لوگ راستوں پر تنہا سبب کردہ اشاروں کو نہیں سمجھ سکتے اس لیے انھیں اپنی اس معذوری کو جلد ہی معلوم کر لینا چاہیے، تاکہ حادثات نہ ہونے پائیں۔ اس معذوری کی صحیح تشخیص کے لیے خاص خاص امتحانات ضروری ہیں۔ پیدا شدہ لون کو رسی کا کوئی علاج نہیں مگر بعض اوقات لوگوں کا علاج اس لیے کیا جاسکتا ہے کہ وہ صحیح طور پر رنگ کو معلوم کر سکیں۔

بہت عام ہے مثلاً:

(Anxiety Neurosis)

تفکری صحت تغیر

(Obsessional neurosis)

وہی صحت تغیر

(Personality Disorders)

شخصیت بے راہ روی

(Hysteria)

ہسٹیریا

جھوٹے ہوں یا بڑے، گنہگار ہوں، جن سے دماغ کو نفسیاتی تھکس پہنچنے کا اندیشہ ہوتا ہوگا تو اس کا ازالہ مریض کے اپنے پیرائے حالات بار بار ڈاکٹر کی موجودگی میں دہرانے سے اکثر و بیشتر ہو جاتا ہے یہاں مریض کے دماغ کی پوری طرح چھان بین کی جاتی ہے، اس کے خیالات، وہم اور ڈر اور خوف کا تجزیہ کیا جاتا ہے۔ اس کو سمجھنے کی کوشش کی جاتی ہے اور پھر خود سمجھنے کے بعد مریض کو سمجھانے کی کوشش کی جاتی ہے۔ اس قسم کے علاج میں کافی وقت لگتا ہے اور اکثر اوقات سالہا سال تک اس کا سلسلہ جاری رہتا ہے۔ مریض ٹھوڑے ٹھوڑے وقفے سے ڈاکٹر کے پاس جا کر آدھ گھنٹے کی ایک ایک نشست میں حشر لیتا ہے۔ ہسٹیریا شخصیت کا خرابیاں، غیر واجبی ڈر اور خوف میں یہ طریق کار کافی کار آمد ثابت ہوا ہے مگر یہ بڑی صبر آزمائشی ہے صرف ڈاکٹر تفصیلی نفسیاتی تجزیہ (Psycho-Analysis) کے بجائے عام خود پیرائے نفسیاتی علاج (Psychotherapy) کیا کرتے ہیں جس میں مریض کی کیفیت کے لحاظ سے بھی پوچھ چمچ کی جاتی ہے اور اس کے شک و شبہات کو دور کرنے کی کوشش کی جاتی ہے۔ اگر خواب آور دوا کیوں کی مدد سے نمر مریض سے اپنی بیماری کے تعلق سے تعلیم دہ حالات کا پتہ چلانے کی کوشش کریں تو اس کو (Narco-Analysis) کہا جاتا ہے۔

ایٹن مسمر (Anton Mesmer)

۱۷۳۴ — ۱۸۱۵ء

## مہینوس

لے پیرس میں اس زمانے میں ایک نئے طریقوں سے مریضوں کا علاج کرنا شروع کیا اور دنیا میں ایک تھنکاج گیا اس طریقہ علاج کا نام جوانی مقناطیسیت (Animal Magnetism) رکھا مگر اس کے بعد یہ طریقہ علاج انگلیڈ وغیرہ میں بھی مشہور ہو گیا اور انگلیڈ میں جیمس براڈ (James - Brad) نے لفظ ہپنوتزم (Hypnotism) کا استعمال کیا۔ ہر شخص پر اس علاج کا اثر نہیں ہوتا مگر جن مریضوں پر ہو سکتا ہے ان کو کافی آرام ملتا ہے۔ یہ ایک نیند کی جیسی کیفیت ہوتی ہے اور اسی دوران میں مریض ماہر ہپنوتزم (Hypnotist) کے ہر حکم کی تعمیل غیر ارادی طور پر کرتا ہے مثلاً چلنا، پھرنا، اٹھنا، بیٹھنا وغیرہ۔

دماغی امراض میں جن دواؤں کو استعمال کیا جاتا ہے ان کا عام نام (Tranquillizers) پڑ گیا ہے۔

اس سے مراد معلوم ہوتا ہے کہ یہ خواب آور دواؤں میں حالانکہ ایسا نہیں ہے بلکہ یہ کہ اکثر دماغی امراض میں نیند کی کمی واقع ہوتی ہے اور ان دواؤں سے دماغ سکون ملتا ہے جس کی وجہ سے قدرتی نیند میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ بعض دواؤں سے نیند بھی آیا کرتی ہے جو دماغی عدرستی کے لیے بے حد ضروری ہے۔ ان دواؤں کی وجہ سے دماغی امراض کے علاج میں ایک انقلاب آ گیا ہے جہاں پہلے زمانے میں مریضوں کو زنجیروں سے بکڑ دیا جاتا تھا اور پلوں سے پاگل خانے قتل بنا کر کتے تلے مگران دواؤں کی ایجاد کے بعد یہ خود بخود کا کام لے رہے ہیں

مریض غیر ضروری طور پر پریشان رہا کرتا ہے اس کو جھوٹی کسی پریشانی بڑی بڑھ چڑھ کر نظر آنے لگتی ہے۔ غیر معمولی طور پر اپنی صحت کے بارے میں یا اپنے ماحول کے بارے میں شکوک ہو جاتا ہے۔ یہ سمجھنے لگتا ہے کہ وہ کوئی مہلک مرض کا شکار ہو گیا ہے اور مغرب موت واقع ہونے والی ہے، حالانکہ وہ بالکل صحت مند ہوتا ہے۔ اچھے اچھے ڈاکٹروں کے یقین دلانے کے باوجود بیماری کا حکم ملو کر آتا ہے۔ اور اپنی اور اپنے رشتہ داروں کی زندگی بھی محال ہو جاتی ہے

بہائی عام قسم کی ایک دماغی کیفیت ہے وہی صحت تغیر اور اگر کسی کی شخصیت میں ٹھوڑی ایسی خوبیاں ہوں جن کو دماغی (Obsessional)

کہا جاتا ہے، تو وہ بظاہر بڑے کامیاب اور خوش نظر آتے ہیں مگر یہ لوگ اپنی خوبیوں ہی کی وجہ سے اس دنیا میں خوشی سے زندگی نہیں گزار سکتے، کیوں کہ وہ ہر شخص میں اپنی ہی خوبیاں ڈھونڈتے ہیں، جو نہیں ملتیں۔ یہ لوگ بہت باقاعدہ زندگی گزارتے ہیں اور ان کا ہر کام کسی اصول کے تابع ہوتا ہے۔ ان لوگوں کو مستغنیٰ، کنہ اور ست ہے ان کو کامل انسان (Perfectionism) بھی کہا جاتا ہے۔ ان لوگوں کو وصفاتی کا میں سمجھنا پڑتا ہے اور ان کے ایمان زیادہ ہو جائے تو چاروں گہی یہ لوگ اپنی صفاتی میں گزار دیتے ہیں۔

اس کے علاوہ اور بھی دوسرے امراض میں شخصی بے راہ روی (Personality Disorder) بہت عام ہے۔ یہ لوگ دھوکے باز، شرابی، جوہ باز یا پھر جنسی غرابیوں وغیرہ میں مبتلا رہتے ہیں۔

ہسٹیریا یہ اکثر عقل اعتبار سے کمزور لوگوں میں ہوا کرتا ہے اور مریض کی کوئی حواس نہ پوری ہوتو اس پر گھٹنوں ایک نیند کی کیفیت طاری ہو جاتی ہے یا پھر (Hysteria Blindness) یا نابینائی (Paralysis) بھی ہو سکتا ہے۔

نفسیاتی تجزیہ رنگ (Jung) اول (Adler) فرائیڈ (Freud) ان تینوں نے مل کر دماغی امراض کو سمجھنے کی کوشش انیسویں صدی کے اواخر میں شروع کی اور اس کے بعد اپنے اپنے ڈھنگ سے ان امراض کا علاج بھی شروع کیا۔

رائیڈ کا نفسیاتی تجزیہ اسٹول کیا مشہور ہوا اس میں دماغی امراض کا علاج مریضوں کی زندگی کی تفصیلی حالت کا پتہ چلا کر اور ان کے دماغی بھاری سے بیماری کے ظاہر ہونے کی وجہ کو سمجھ کر ان کو حاد و ثابت چاہا ہے وہ

ان کو (Severely Subnormal) کہا جاتا ہے عقل کا پتہ چلانے کے لیے جو فارمولہ استعمال کیا جاتا ہے وہ یہ ہے :-

بچے کی دماغی صلاحیت اور کارکردگی کے اعتبار سے عمر اس کی اصل عمر (X 100 = Intelligence Quotient)

$$(I.Q. = \frac{\text{Mental Age}}{\text{Chronological Age}} \times 100)$$

عقل کی کمی ہونے کی عام وجہ موروثی ہونے کے علاوہ زندگی کے حادثات، جس میں اکثر نو مولود بچے کو جلد ہی سے خاطر خواہ آکسیجن کا نہ ملنا ہے۔ ایسے بچوں کے دماغ بڑے تاروں والے ہوتے ہیں اور بچپن میں آکسیجن کی کمی سے کوئی نقصان پہنچ جائے تو پھر عمر بھر کسی بھی ٹریننگ یا تعلیم یا دوا سے اس کا ازالہ نہیں ہو سکتا۔ اس کے برعکس بعض بچے، بہت ذہین اور قابل سمجھنے ہیں ان کو (Genius) کہا جاتا ہے اچھے I.Q. سنٹر سے بچے ہو تو وہ -normal- کہلاتے جاتے ہیں اور یہ پچاس سے بھی کم ہو تو بھروسہ (Severely Subnormal) اور ناقابل تعلیم ہو جاتے ہیں اگر ۱۰ یا اس سے متجاوز ہو جائے تو پھر وہ (Genius) کہلاتے ہیں ترقی یافتہ ممالک میں (Genius) طلبہ کو بڑھانے کے لیے حکومت کے چلائے ہوئے بہترین مدارس ہیں، جہاں ان کو بڑی خوبی سے تعلیم دی جاتی ہے عقل کا حساب کرنے کے لیے کئی Intelligence Tests موجود ہیں اور سب سے پہلا Test اس نوعیت کا، فرانس میں Binet نامی ایک سائنس دان جو جسٹس نے کیا تھا

واہمہ یہ بوڑھوں کا طلب ہے آدمی بوڑھا ہونے پر اس کی دماغی کیفیت بچوں کی طرح ہو جاتی ہے اور اسی لیے بڑھاپے کو دوسرا بچپن کہا جاتا ہے۔ بڑھاپے میں دماغی صلاحیتیں کم ہونے لگتی ہیں اور سب سے پہلے یادداشت پر اثر پڑنے لگتا ہے۔ یادداشت بھی حالیہ واقعات کی حد تک متاثر ہو جاتی ہے مگر سالہا سال پہلے گزری ہوئی واقعات بڑی تفصیل کے ساتھ یاد آ جاتے ہیں۔

اس کے علاوہ بچوں کو کجاسات اور سماعت میں کمی واقع ہوتی ہے اس لیے بصری و ذہنی شک و شبہات، بڑھ جاتے ہیں بچوں کو خون کی شریانیں سخت ہونے لگتی ہیں اس لیے ان لوگوں کے رہن سہن، عادات اور روزانہ کے برتاؤ میں سختی پیدا ہو جاتی اور ایک بالکل ختم ہو جاتی ہے۔ جب دماغی صلاحیتیں بالکل طور پر مفصلہ ہو جاتی ہیں تو اس کی کثرت کو ڈمی میں شیا کہا جاتا ہے۔ مریض کو نہ تو واقعات کا کوئی خیال رہتا ہے نہ مقام کا اور نہ دوسرے افراد کا۔ یادداشت کم ہوتے ہوئے آخری کم

اور بالکل خلع ہسپتال میں آ جاتے ہیں۔ سب سے پہلا Tranquillize جو استعمال ہوا ۱۹۵۲ء میں

میں (Chlorpromazine) ہے اور آج تک بھی یہ بہت کارآمد دوا ہے اس گروپ کا نام (Phenothiazine) ہے اور ۲۲ سال کے دوران میں کئی اور بچر سے بچر دوائیں ایجاد ہو گئی ہیں۔ اکثر دماغی مریض اپنے آپ کو مریض نہیں سمجھتے اور دوا کھا نہ لے، احتراز کرتے ہیں ایسے مریضوں کے لیے ایسی دوائیاں ہیں جو پانی یا غذا یا پائے وغیرہ میں بغیر مزے میں یا رنگ میں یا بو میں فرق کیے مکمل جاتی ہیں یا پھر اگر ایسے مریض ہوں جو باقاعدگی سے دوا استعمال نہ کر سکیں ہوں تو ایسے ۱۶ جلشن بھی نکل گئے ہیں جو پینے میں صرف ایک بار ہی دے دیے جاتے ہیں۔

عادت انشہ کی عادت کئی لوگ Addictions افیون کی بنی ہوئی ادویات سب سے خطرناک Addiction افیون کی بنی ہوئی ادویات سب سے مشہور Morphine and Pethidine اس کے علاوہ گانجے کا، خواب آور دوائیوں کا یا پھر تاش کے کھیل کا یا ریس کے جوئے وغیرہ اور شراب کا عادی بھی ایک خطرناک مریض ہے۔ کئی ڈاکٹر اور زین خوب درد دوائیوں یا انجکشن کے عادی ہو گئے اور یہ عادت پھر دوا بہت مشکل کام ہے ان لوگوں کی عادت کی وجہ سے ان کا خاندان تباہ ہو جاتا ہے۔ اسکول جانے والے بچوں میں بینڈ نہ لانے والی دوائیوں کا استعمال بہت عام ہو گیا ہے اور یہ بھی بہت خطرناک علت ہے۔

دماغی کمزوری یا بچی استعمال کر سکتے ہیں اور ایسے بچے بڑے ہو کر ہونہار انسان بننے کے بجائے خطرناک مجرم بھی ہو سکتے ہیں اور ایسی کئی مثالیں موجود ہیں عقل کی کمی یا زیادتی موروثی ہوتی ہے یعنی اگر ایک ہی قسم کے جڑواں بچوں (Identical Twins) کو الگ الگ ماحول میں بڑا کیا جائے تو ان کی موروثی عقل مساوی رہے گی، مگر ان دونوں کو جدا کر کے دو قطعی الگ اثرواے ماحول میں پرورش کی جائے مثلاً ایک بہت ہی مہذب اور ذہین ماحول اور دوسرا اس کے بالکل برعکس اور گھٹیا قسم کا، تو سائنسدان سالہا سال کے مشاہدے کے بعد قطعی طور پر اس نتیجے پر پہنچ گئے ہیں کہ ان دونوں بچوں کی عقل تقریباً مساوی رہتی ہے اور ماحول کا اثر عقل بڑھانے میں بہت زیادہ نہیں پڑتا۔ اس حلقے سے امریکہ میں میرل (Merril) کا کام بہت مشہور ہے۔ بعض بچوں میں بچپن سے ہی عقل کی کمی واقع ہوتی ہے اور اگر صرف تھوڑی سی کمی ہو تو ان بچوں کو (Mentally Subnormal) کہا جاتا ہے اور اگر اتنی زیادہ کمی ہو کہ وہ تعلیم حاصل کرنے کے قابل نہ ہوں تو

کیا جاتا ہے اسی طرح سائیکیاٹری میں عقل کا معیار مقرر کرنا خیالات کا تجزیہ کرنا گفتگو کا اندازہ و مقصد سمجھنا اور اس کے ساتھ ساتھ شخصیت کو سمجھنے کی کوشش کرنا بہت ضروری ہے۔ یہ بہت کہنہ فن ہے مگر اس کو صحیح سائنس کا مقام صرف گزشتہ ۵۰ سال میں ملا ہے۔

**تاریخی پسلو** یونانی اطباء دماغی امراض سے بخوبی

واقف تھے مگر وہ یہ سمجھ ہوئے تھے کہ یہ امراض بھوت پریت، سایہ، جادو اور شیطان کی قوتات کا نتیجہ ہیں اور اس کا علاج بیماری وغیرہ اپنے اپنے مذہبی روایات کے مطابق کیا کرتے تھے مگر صدیوں گزر جانے کے باوجود یورپ میں ہمد و سلی تک اور ایشیا اور افریقہ میں ابھی بھی اس قسم کے عقائد بہت عام ہیں جس کی وجہ سے مریض کو صحیح علاج پر وقت بیکار نہیں ہوتا اور اکثر امراض کہنہ اور لاعلاج ہو کر رہ جاتے ہیں۔

۶۰۰ ق م میں بقراط (Hippocrates) اور جالیوس نے جو دنیا کے طب کے نامور عالم گزرے ہیں اپنے مشاہدات اور نیز علاج سے ان توہمات کو دور کر کے کیمیا شروع کی۔ ان کی کوششوں سے دماغی امراض کو وہی مقام حاصل ہوا جو جاتی امراض کا ہے ساتویں صدی سے شدید قسم کے دماغی مریضوں کو باگل خانوں میں جوہیل خانوں جیسے ہو کر رہتے ہیں۔ بند کر دیا جاتا تھا جہاں اکثر مریض اپنی زندگی گزار دیا کرتے تھے۔ اس کا علاج بڑی بے رحمی سے مار پیٹ کرنا، کوڑے لگانا یا پھر ٹھنڈے پانی میں غوطے لگانا وغیرہ تھا۔ انیسویں صدی میں نئے قانون رائج ہوئے اور اس کے ساتھ ساتھ مریضوں کے ساتھ رحمدلانہ رویے اختیار کرنے شروع کیے گئے۔ بیسویں صدی کے پہلے حصہ میں عالم طب میں ایک نیا کیمیکل انقلاب آیا اور ہر مرض کے لیے موثر اور بہتر دوائیاں ایجاد ہوئیں۔ دماغی امراض کے علاج میں بھی اس قسم کی دوائیوں سے پہلی مرتبہ ان امراض پر قابو حاصل ہو سکا۔ ان دوائیوں کا نام Phenothiazine Group of Drugs ہے۔ اس کے بعد مسلسل ایک سے ایک موثر دوا دریافت ہوتی رہی ہے۔

اسی زمانہ میں فرائیڈ، اڈلر، یونگ (Freud, Adler, Jung) کے مشاہدے اور تجربات منظر عام پر آئے اور فرائیڈ کا نام سائیکیاٹری اور انسانی نفسیات (Human Psychology) میں ایک تاریخی مقام حاصل کر چکا ہے۔ فرائیڈ نے اسکول آف سائیکو لائیس (School of Psycho-Analysis) کی ابتدا کی جس سے وہ شروع شروع میں ہسٹریا کے مریضوں کا کامیاب علاج کیا کرتے تھے۔ بعد میں دوسرے دماغی امراض کے علاج میں بھی اس تجربے کے طریقے کو استعمال کیا گیا۔

اس کے بعد ۱۹۳۲ء میں میدونا (Meduna) دوائیوں کے ذریعہ شک کا علاج رائج کیا اور اس کے بعد الٹی میں سرلیٹیو بی ٹی

ہو جاتی ہے کہ چند گھنٹے پہلے گزرے ہوئے واقعات تک بھول جاتے ہیں اور اکثر ۵۰ سال پہلے گزرے ہوئے حالات جو بہت اچھی طرح یاد رہتے ہیں، ان کا بھی اعادہ کرتے رہتے ہیں۔

**ہیلوسی نیشنس** شدید دماغی امراض کی ایک علامت ہے کسی آواز کی غیر موجودگی میں ان لوگوں کو آوازیں سنائی دیتی ہیں۔ بعض اوقات یہ آوازیں اتنی شدید ہو جاتی ہیں کہ مریض جھنجھلا جاتے اور ان وہمی آوازوں کے جواب دینے لگتے ہیں۔ وہمی آوازیں بہت عام ہیں مگر اس کے علاوہ بعض مریضوں کی آنکھوں کے سامنے ایسے مناظر آنے لگتے ہیں، جو اور کسی کو نظر نہیں آتے اور ان تمام قیامتوں میں مریض، بڑا پریشان رہتا ہے کیونکہ یہ کیفیت کافی ڈراؤنی ہوا کرتی ہے۔

**التباس** جھوٹے عقیدے کو Delusions کہا جاتا ہے مثلاً یہ کہ مریض اپنے آپ کو کوئی بڑا سائنٹسٹ یا لیڈر یا پھر مسیحا یا خدا سمجھنے لگتا ہے۔ ایڈیون میں کسی شے کو دیکھ کر اس کو غلط سمجھنا ہے مثلاً رکی کو بانپ سمجھنا وغیرہ۔

# سائیکیاٹری

## نفسیاتی علاج

سائیکیاٹری، طب کی ایک تدریج شاخ ہے۔ لوگ سمجھتے ہیں کہ اس کا تعلق صرف باگل بن اور جنون کی کیفیت سے ہے۔ وہ یہ نہیں جانتے کہ سائیکیاٹری کا زیادہ حصہ انسان کی بے جا حرکت اور غیر معمولی کردار (Abnormal behaviour) کے مشاہدہ اور علاج سے متعلق ہے۔ اس کا تعلق صرف دماغی امراض بلکہ جملہ غیر معمولی دماغی کیفیات، بے جا شک و شبہات و توہمات، انتہائی احساس شکست و کمتری، شخصیتوں کی خرابیاں، انداز پسندی، افسردگی اور خود کشی کے خیالات اور غیر ضروری ڈر اور خوف سے ہے۔ اس طرح انسان کی زندگی اور شخصیت پر ماحول کے اثرات کا پوری طرح جائزہ لیا جاتا ہے جیسے جہانی بیماریوں میں جنون وغیرہ کا امتحان



بیماریوں کے نام شیذوفریزما (Schizophrenia) اور مینک ڈپریشن (Manic Depression Psychosis) ہیں۔ پہلی بیماری کا علاج مشکل ہے مگر دوسری کا علاج آسانی سے ہو سکتا ہے۔

**بیماری کی علامت**  
 شخصیت میں تبدیلیاں، مثلاً گم ہونا، اپنے خیالات کی دنیا میں مست رہنا، غواہی، خیالات کی غرابی (Delusions) خود کشی کے خیالات، اپنے آپ کو بیماریا کوئی اور بڑا آدمی سمجھنا وغیرہ وغیرہ۔

**یورپوں کی سائیکیاٹری**  
 آدمی کے بولنا ہونے پر اس کی جاتی ہے سب سے نمایاں تبدیلی طبیعت میں ضد کا پیدا ہونا ہے دوسری صلاحیتیں بھی کم ہو جاتی ہیں مثلاً یادداشت، ماضی کی یادداشت کاٹی اچھی ہو جاتی ہے مگر غریب کے ماضی کی یادداشت کاٹی خراب ہو جاتی ہے اس کے ساتھ ساتھ موت کا ڈر کاٹی پریشان کرتا ہے۔  
**علاج**  
 نئی نئی دواؤں کی ایجاد کے دماغی امراض کے علاج میں ایک انقلاب آ گیا ہے۔ اس کے علاوہ برقی علاج جس سے مریض کسی قسم کی تحلیک نہیں ہوتی۔ شدید قسم کی بیماریوں میں کافی کارآمد ثابت ہو چکا ہے۔

نیوروسس الیوژن (Neurotic Illusions) کے لیے نفسیاتی (Psycho-Analysis) (Psycho-Therapy) جس کو بعض اوقات سالہا سال تک جاری رکھنا پڑتا ہے کافی فائدہ مند ہے۔ بہت ہی شدید بیماریوں میں اور ڈیڈیکٹی (Addictions) کے مریضوں میں دماغی آپریشن یعنی لیوٹومی (Leucotomy) بھی کیا جاتا ہے۔

# سرجری

سرجری اس طریقہ علاج کو کہتے ہیں جس میں معالجہ اپنے ہاتھوں اور اوزار کی مدد سے بیماریوں کا علاج کرتا ہے۔ زیادہ قدیم میں اس طریقہ علاج کی حیثیت ایک ہنر کی سی تھی۔ جسے کسی استاد سے سیکھا جاتا تھا۔ لیکن سرجری کو ایک علم کا درجہ سترھویں/اٹھارھویں صدی عیسوی سے پہلے نہیں ملا تھا۔

لڑھیوں کی دیکھ بھال اور ڈیڈیکٹی ہونے والی بیماریوں کے علاج کی ضرورت تو ہمیشہ سے رہی ہے اور ہر زمانے اور جہذیب میں اچھے لوگ رہے

(Cortletto Bini) نے برقی شاک کا طریقہ شروع کیا اور آج تک بھی شدید دماغی امراض کا سب سے موثر علاج ہی ہے۔ اس کے علاوہ انسولین شاک (Insulin Shock) کو بھی کافی زمانے تک استعمال کیا گیا مگر سب سے بہتر علاج برقی شاک ہی کے رہے۔ اور اسی وجہ سے پوری دنیا میں اس طریقہ علاج کا سب سے زیادہ استعمال ہے۔

**قانونی پہلو**  
 چون کہ دماغی مریض اپنے آپ کو مریض نہیں سمجھتا اور اکثر ویسٹر لٹڈ دہرہ کرتا ہے۔ ان کے علاج کے لیے قانون بنائے گئے۔

(1891) میں یوٹے سی ایکٹ (Lunacy Act) انگریز میں نافذ ہوا۔ اسی زمانہ میں علاج صرف یہ تھا کہ مریضوں کو باہل خانوں میں جو بالکل جیل خانوں ہی کی طرح بنائے جاتے تھے، بند کر دیا جاتا تھا۔ جیسے جیسے سائیکیاٹری ترقی کرتی گئی ویسے ویسے قانون میں بھی بارہا تبدیلیاں کرتی پڑیں، تاکہ ان مریضوں کو وہی تہہ دیاجائے جو کہ جمائی بیماری کے مریض کا ہوتا ہے۔ ان سخت قوانین کی وجہ سے اب عام ہسپتالوں میں سائیکیاٹری کے وارڈس کھول دیے گئے ہیں اور بالکل خانوں کو جو مغفل رہا کرتے تھے کھلے ہسپتالوں میں تبدیل کر دیا گیا ہے۔ لوہے کی زنجیروں کے بجائے کیانی زنجیروں سے مریض کے تشدد کو روک دیا جاتا ہے۔ نئے قوانین میں لفظ لیوٹومی (Lunacy) نکال دیا گیا ہے۔ کیوں کہ دماغی بیماریوں کا چاند کی گردش سے کوئی تعلق نہیں ان ہی خطوط پر ہندوستان میں بھی نئے نئے ہیلتھ ایکٹس (Mental Health Acts) مرتب کیے گئے ہیں۔ سائیکیاٹری کو انسان کی فکر کے لحاظ سے تین شاخوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔

- ۱۔ بچوں کی سائیکیاٹری
- ۲۔ بالغوں کی سائیکیاٹری
- ۳۔ یورپوں کی سائیکیاٹری

بچوں پر ماں باپ کے تعلقات، برتاؤ اور رہی سہی بہت بڑا گہرا اثر پڑتا ہے اگر تعلقات ناخوشگوار ہوں تو بچے مختلف اقسام کے بڑے برتاؤ (Behaviour Disorders) ظاہر کرنا شروع کرتے ہیں جس میں سب سے اہم راتوں میں بستر میں پیٹنا شروع کر دینا ہے۔

اس کے علاوہ تعلیمی مشکلات اور عقل کی کمی وغیرہ کے مسائل بچوں سے شروع ہو جاتے ہیں۔ لوجوالی کا دور (Adolescent - Period) ہر کسی کی زندگی کا سب سے مشکل اور خطرناک مرحلہ ہے۔ اسی زمانے میں بچوں کی صحیح رہنمائی ہو تو وہ اچھے آدمی بن سکتے ہیں۔ یا پھر خطرناک مجرم بھی۔ اس عمر میں ماحول کا بہت زیادہ اثر شخصیت کے بننے پر پڑتا ہے۔

۲۔ بالغ شخص کی سائیکیاٹری (Adult Psychiatry)  
 نیوروسس اور سائیکوسس (Neurosis and Psychosis) اس عمر میں شروع ہوا کرتے ہیں اور سائیکوسس کے دو خطرناک

پیچھے دار کر سہاں نہیں تھیں، ایسا مریض ہمیشہ دوسروں کا محتاج رہتا تھا اور بڑی اذیت سے زندگی کے دن بسر کرتا تھا۔ بقراط نے معاہدہ کو تین حصوں میں تقسیم کیا تھا، 'طب'، 'سرجری' اور 'علاج' وہ اپنے شاگردوں سے ایک عہد نامہ پر دستخط کراتا تھا جس میں وعدہ کرتے تھے کہ وہ اپنے پیچھے طبابت کو باعزت طور پر چلا میں گئے اور اپنے استاد کا احترام کریں گے۔ یہ دستاویزی عہد نامہ بقراط کے نام سے آج تک مشہور ہے۔

بقراطی تعلیمات صدیوں تک یونان، مصر اور روم میں جاری رہیں۔ اس کی وفات کے کئی سو برس بعد پہلی صدی عیسوی میں ایک رومی

سرجن آئس کورنیلیس سیلس (Aulus Cornelius Celsus)

نے سرجری کے فن پر کتابیں لکھیں۔ اس نے اس بات پر زور دیا کہ سرجری کے لیے معالج کو علم التشريح کا جاننا بہت ضروری ہے۔ دوسری

صدی عیسوی میں رومن آئی کے (Rufes of Ephesus)

نامی ایک اور رومی سرجن نے زخموں سے نکلنے والے خون کو روکنے کے طریقوں کو بیان کیا ہے۔ اس نے خون بند کرنے کے سب طریقے بتائے سوائے خون کی نالیوں میں گرہ باندھنے کے۔ یہ کچھ عجیب سی بات معلوم ہوئی ہے۔ ایک اور رومی سرجن انیلیس (Amyllus)

بھی قابل ذکر ہے جس کا زمانہ دوسری یا تیسری صدی عیسوی کا ہے۔ اس نے خون کی نالیوں میں ہونے والی اس بیماری کو بیان کیا ہے

جسے انگریزی میں انیورزم (Aneurysm) کہتے ہیں۔ اس بیماری میں خون کی نالی کا ایک حصہ غبارہ کی طرح پھول جاتا ہے۔ انیلیس نے بتایا کہ اس بیماری کا علاج یہ ہے کہ غبارہ کے اوپر اور نیچے، خون کی نالی کو گرہ لگا کر بند کر دیا جائے اور اس کے بعد غبارہ خاصہ کو جسم سے باہر نکال دیا جائے۔ خون کی نالی میں گرہ باندھنے کے لیے ناگ استعمال ہوتا تھا۔ انیلیس کے متعلق مشہور ہے کہ اس نے اوپر اور نیچے کے

بیمار جوڑے، کامیابی سے نکلے تھے اور اس نے بہت سے جوڑوں کا بھی آپریشن کیا تھا۔ اس کے بعد اٹھارہویں صدی عیسوی تک

اتنا سا ہر کوئی اور سرجن کسی دنیا میں نہیں پیدا ہوا۔ اس دور کی سب سے بڑی طبی شخصیت حکیم جالینوس کی تھی جس کا

زمانہ غلط پہلی صدی عیسوی کا تھا۔ وہ نسلی یونانی تھا لیکن زیادہ تر روم میں رہتا تھا۔ وہ کچھ دنوں اسکندریہ میں بھی رہا۔ سرجری میں حکیم جالینوس کا کوئی بڑا کارنامہ نہیں تھا۔ لیکن چون کہ اس نے علم احوال الاعضاء کی

طرت خاص توجہ دلائی تھی اس لیے سرجری کے بیان میں اس کا ذکر ضرور آنا چاہیے کیوں کہ جدید سرجری کی بنیادوں میں اقبال الاعضاء بھی ہے۔ بقراط کے بعد طب پر اتنا اثر اوروںسی حکیم نے نہیں ڈالا۔

جتنا کہ جالینوس نے۔ اس نے جانوروں کے جسم کا بغور مشاہدہ کیا اور ان مشاہدات کو بڑی خوبی سے قلم بند کیا۔

جالینوسی تبدیلیات کے تحت اور ان کی اشاعت کا سہرا بڑی حد تک عرب اور دوسرے مسلمان اطباء کے سر ہے۔ ان طبیبوں میں

میں جوان معاملات سے واقفیت رکھتے تھے۔ یہ واقفیت سینہ پر سینہ آئندہ نسلوں تک پہنچتی رہی۔ زمانہ ما قبل تاریخ کی کچھ انسانی کھوپڑیاں ایسی بھی ملی ہیں جن کے دیکھنے سے معلوم ہوتا ہے کہ زندگی میں ان کھوپڑیوں میں سوراخ کیے گئے تھے۔ قیاس یہ ہے کہ یہ عمل جن بیماریوں کے علاج کے طور پر کیا گیا تھا۔ اگر یہ قیاس صحیح ہے تو یقیناً اس زمانے میں بعض لوگ ایسے ضرور ہوں گے جنہوں نے دواؤں اور جادو کرنے کے علاوہ سرجری کو بھی ایک طریقہ علاج مانا ہو اور اسے بروئے کار بھی لائے ہوں۔

تہذیب کے تمام اہم مرکزوں میں ما قبل تاریخ سے سرجری کسی نہ کسی حالت میں ضرور کی جاتی تھی۔ ہندوستان، چین، بابل، مصر، یونان اور روم کی پرانی تہذیبوں میں سرجری کا فوجیت ملتا ہے۔

ہندوستان میں ڈوٹی پڑیوں کا علاج بائس اور کڑی کی تختیوں پر جسم کے زخمی حصے کو باندھ کر کیا جاتا تھا۔ زخموں کی سلاخی بھی ہوتی تھی

ہندوستانیوں نے دنیا میں پہلی دفن سرجری کی اس صنف کی بنیاد ڈالی جسے پلاسٹک سرجری کہا جاتا ہے وہ مریض کی کٹی ہوئی ناک کو چہرہ کی کھال کی مدد سے دوبارہ بناتے تھے۔ زمانہ قدیم کا سب سے مشہور ہندوستانی سرجن "سشرت" تھا جس کے زمانہ حیات کے متعلق

اختلاف ہے۔ اس کی کتاب "سشرت سمیتھا" جس صورت میں آج کل ہے غالباً ساتویں صدی عیسوی میں مرتب ہوئی، لیکن اصل تصنیف غالباً کئی سو سال قبل مسیح کی ہے۔ اس تصنیف سے معلوم

ہوتا ہے کہ اس زمانہ میں سرجری نے ہندوستان میں بہت ترقی کی تھی۔ مشائے پتھر کی کھانا، یوم کو جسم سے علیحدہ کرنا، مواد کو

نشر لگا کر نکالنا اور بیرونی اسکیار کو بدن سے نکالنا بھی آتا تھا۔ سشرت نے بیس دھار دار اد ایک سوا ایک کند اور اڑوں کے نام

لکھے ہیں۔ غالباً انکو حل اور ہنگ کو اب آدھ دوا کے طور پر استعمال کیا جاتا تھا۔ سشرت کی دیہی علم التشريح سے بھی تھی اور اس نے اس مقصد کے لیے انسانی لاشوں کو تیار کرنے کے طریقے بھی

بتائے ہیں۔ یونان کی تہذیب میں سرجری کو بڑی اہمیت حاصل تھی۔ بقراط کو بجا طور پر باپائے طب کہا جاتا ہے۔ اس کا زمانہ پانچویں

صدی قبل مسیح کا تھا (پیدائش ۶۹۰ قبل مسیح) ڈوٹی ہوئی پڑیوں اور انہرے ہوئے جوڑوں کے علاج کے طریقوں کو بقراط نے بیان کیا ہے۔ طائے کا جوڑا اگر تہ جائے تو اسے ٹیپک کرنے کے موجودہ

طریقوں میں اس طریقہ علاج کو خاص اہمیت حاصل ہے جسے بقراط نے بتایا اور جس کا ذکر ان تحریروں میں ہے جسے اس کے نام سے

منسوب کرتے ہیں۔ بڑھ کر بڑی کی بیماریوں کے ہائے میں ان تحریروں میں بہت تفصیل سے صحت کی کمی ہے۔ اس کی تعلیم بہت مشہور ہوئی

کہ اگر مریض کی ریشہ کی ہڈی ٹوٹ جائے تو اس کا ٹیلا دھڑ مفلوج ہو جائے تو ایسے مریض کا علاج نہ کرنا چاہیے۔ بقراط کی پیرائے صدی تک

اطباء نے مانی یہوں کہ یہ مرض لاعلاج ہے اور اس زمانہ میں جب

تک کوئی ترکیب ایسی نہیں معلوم ہو سکی ہے، جس کے ذریعے زخموں کو جلد سے جلد اچھا کیا جاسکے۔ البتہ ایسی بہت سی باتیں معلوم ہیں اور ان کا تذکرہ بھی کیا جاتا ہے۔ جن سے کہ زخموں کے بھرنے میں دیر لگے۔ یعنی سرجن کے اختیار میں یہ تو ہے کہ وہ زخموں کے بھرنے میں جن چیزوں سے رکاوٹ پڑتی ہے، ان کو روک دے لیکن ایک صاف سقرے زخم کو بھرنے میں جتنا وقت لگتا ہے، اس سے کم میں وہ نہیں بھرے جاسکتے۔ امبروس پیسری نے خون کی نالیوں میں گرہ باندھ کر خون کو روکنے کی ترکیب بتائی۔ اس زمانے کے ایک اور مشہور سرجن اندریاس ویسلی (Andreas Vesalius) کا نام بھی یاد رکھنا چاہیے۔ اس کا زمانہ ۱۵۱۴ء سے ۱۵۶۴ء تک کا ہے۔ اس کا سب سے بڑا کارنامہ یہ ہے کہ اس نے اپنی سرجری کی بنیاد علم التشريح پر رکھی۔ تشریح پر اس کی کتاب *انسانی جسم کی ساخت* (Fabrica Humanicorporis) اس مضمون پر بہت اہم سائنٹیفک کتاب ہے۔

اٹھارویں صدی عیسوی میں انگلستان کے مشہور سرجن جان ہنٹر (John Hunter) ۱۷۳۵ء - ۱۷۹۳ء کا نام آج تک ساری دنیا میں مشہور ہے۔ وہ اسکاٹ لینڈ کا باشندہ تھا اور اس نے لندن میں سرجری کی تربیت حاصل کی۔ اس کا بھائی ڈاکٹر ولیم ہنٹر بہت مشہور طبیب تھا اور طب کا بہت بڑا استاد مانا جاتا تھا۔ جان ہنٹر ایک ماہر سرجن ہونے کے علاوہ، علم التشريح کا بہت بڑا عالم تھا۔ اس نے انسانی بدن کی اندرونی معلومات حاصل کرنے کے لیے تقطیع کیے اور طلبہ کو تقطیع کرنا سکھایا۔ علم الامراض (Pathology) میں اس کا بہت دلچسپی تھی اور جو مریض مر جاتے تھے، ان کے جسم کا مطالعہ کر کے وہ یہ معلوم کرنا چاہتا تھا کہ مرض کی نوعیت کیا تھی اور بدن کے کس عضو میں کس خرابی کی وجہ سے وہ علامات ظاہر ہوئیں، جن میں مریض مبتلا تھا اور اس کی موت کی وجہ کیا تھی۔ اس نے بیمار انسانی اعضا کا بہت بڑا ذخیرہ کر کے ایک عمارت خانہ بنایا جس کا بڑا حصہ بیماری کی وجہ سے ۱۷۳۹ء - ۱۷۴۵ء کی جنگ عظیم میں تباہ ہو گیا۔ لیکن اس کا کچھ حصہ ابھی تک لندن کے رائل کالج آف سرجن (Royal College of Surgeons) میں موجود ہے۔ جان ہنٹر نے نہ صرف انسانی جسم کا مطالعہ کیا، بلکہ اس کی ساخت کا مقابلہ جانوروں کے بدن سے کر کے اس علم کی بھی خدمت کی جسے تقابلی تشریح کہا جاسکتا ہے۔ اسے علم افعال الاعضاء میں بھی دخل تھا اور اس نے تجربے کر کے نشوونما کے قواعد بھی معلوم کرنا چاہے۔ جان ہنٹر کو بطور پرہیزگار سائنٹیفک سرجری کہا جاتا ہے۔ اس کے عہد کو قدیم اور جدید سرجری کی سرحد سمجھنا چاہیے۔

قبل اس کے کہ قدیم سرجری کا ذکر ختم کیا جائے، یہ بیان کرنا ضروری ہے کہ قدیم سرجری میں پھوڑوں پر نشتر لگانا، زخموں کی مسلائی ہاتھ یا پیر کو جسم سے قطع کرنا، مثانہ سے پتھری نکالنا، پھر سے کی بگڑی ہوئی شکل کو ٹھیک کرنے کی کوشش کرنا، آنکھوں کے کچھ امراض کا

دسویں صدی عیسوی میں علی بن العباس الجوسی نے بہت شہرت حاصل کی۔ وہ بغداد کا سرجن تھا۔ اس کی کتاب "کامل الصناعہ" میں بہت سے آپریشنوں کا ذکر ہے ان آپریشنوں میں مرثیہ ہوئے ہاتھ، پاؤں کا کاٹنا، ٹہنی اور پٹھنے ہوئے ہرنیا کا آپریشن، ٹوٹی ہوئی ہڈیوں کے جوڑنے اور اتارنے ہوئے جوڑوں کو بٹھانے کے طریقے وغیرہ شامل ہیں۔ دسویں صدی عیسوی میں ابو القاسم خلف ابن عباس الزہری نے اسپین میں جنم لیا۔ وہ سب سے زیادہ ممتاز مسلمان سرجن تھا۔ اس کا زمانہ ۹۳۹ء سے ۱۰۱۳ء کا تھا۔ اس کی سب سے مشہور تصنیف "التصریف" ہے۔ اس کتاب کے تین حصے ہیں۔ پہلے حصے میں امراض کا بیان ہے۔ دوسرے حصے میں آپریشنوں کا تفصیل ذکر ہے اور تیسرے حصے میں ٹوٹی ہوئی ہڈیوں اور اتارے ہوئے جوڑوں کے علاج کا بیان ہے۔ خانہ سے پتھری نکلنے، سر کی بھلیوں میں پانی جمع ہو جانے اور ترخروے میں شگاف لگانے کے آپریشنوں کا بھی ذکر ہے۔ جن کا عام رواج دنیا میں کئی سو برس بعد ہوا ہے۔ کتاب میں، پستان کو بالکل قطع کر دینے کے آپریشن کا بھی ذکر ہے اس میں سرجری کے اوزار کی بہت سی تصویریں ہیں۔ یورپ میں نشاۃ الثانیہ کی سرجری پر ابو القاسم نے ہرادی سے زیادہ اثر کسی دوسرے سرجن نے نہیں ڈالا۔ اسی لیے اسے اہل دانش اس کا مجتہد مانتے ہیں۔ اس کی کتاب "التصریف" آئندہ پانچ سو سال تک یورپ میں پڑھائی جاتی رہی۔

اسپین کے ایک اور مشہور سرجن ابو مروان محمد الملک ابن زہر کا زمانہ ۱۱۰۳ء سے ۱۱۶۲ء کا ہے اس کی کتابوں میں سینہ کے اندر کے پھوڑے، قلب کی جھکی کی سوزش اور دوسروں کا کھان کے وسطی حصے کے پھوڑے کا بیان ملتا ہے۔ کہا جاتا ہے کہ اس نے پہلی دفعہ، زخم کو جسم سے علیحدہ کرنے کا آپریشن کیا۔ ابن زہر نے جالیبوسی اکیلیات پر ششہ کا اظہار کیا جو اس زمانے میں بڑی جرأت کا کام تھا۔ اس کی مشہور تصنیف "الاستبر" تھی جس کا ترجمہ راغبی زبان میں بھی ہوا تھا۔

اس زمانے میں فصد کھون بہت سے امراض کا علاج سمجھا جاتا تھا۔ اسی طرح جسم کے مختلف حصوں کو داغنے بھی تھے۔ اسی لیے اس زمانے کے عرب اور مسلمان سرجنوں کی کتابوں میں ان دونوں طریقوں کا بیان بہت تفصیل سے ہے۔ اس کے علاوہ آنکھ کی بہت سی بیماریوں کا علاج بھی آپریشن سے کیا جاتا تھا۔ موتی باند کے آپریشن کا بہت رواج تھا۔

عربوں اور مسلمانوں کے بعد اہل یورپ نے سرجری کی خدمت کی۔ فرانس کے مشہور سرجن امبروس پیسری (Ambrosius Pare) ۱۵۱۰ء - ۱۵۹۰ء کو یورپی سرجری کا امام مانا جاتا ہے۔ اس نے لکھا ہے کہ "میں زخموں کی مرہم پٹی کرتا ہوں اور قدرت انھیں ٹھیک کرتی ہے"۔ یہ بات بڑے چپے کی ہے کیوں کہ باوجود اتنی ترکیبوں کے آج

کے آپریشن اور دم ملا دے۔ بعد کو نکال لینے کے عمل وغیرہ ہی سرجری کے حدود میں شامل تھے۔ غنہ کا علاج بہت ہی قدیم ہے۔ اس کے علاوہ صفی کرنے کا عمل بھی بہت پرانا ہے۔ ٹوٹی ہوئی پڑیلوں کو اپنی اصل جگہ پر بٹھانا اور اسے ہونے جڑوں کو دوبارہ بٹھانا بھی زمانہ قدیم سے ہوتا آیا ہے اور ان عوامل کا شمار بھی سرجری میں ہونا چاہیے۔

اس میں شک نہیں کہ جہاں ہنتر نے سرجری کو وہ عزت بخشی جو اسے آج حاصل ہے۔ اس سے قبل عموماً حجام ہی سرجری کرتے تھے اور ہڈیے لگے لوگ بہت کم اس پیشہ کی طرف توجہ کرتے تھے۔ ہندوستان اور مشرق وسطیٰ میں بھی جراح کا پیشہ معزز نہیں سمجھا جاتا تھا۔ لیکن جہاں ہنتر نے اپنے ساتھ سفیک کام اور حجر مرول سے اہل علم میں اس پیشہ کی عزت بڑھائی اور سرجری کو صرف ایک پیشہ کے درجہ سے بڑھا کر ایک علم کا رتبہ دیا۔ لیکن ابھی تک سرجری کی راہ میں دو بڑی دشواریاں تھیں۔ اول تو یہ کہ آپریشن میں ایسی تحکیم ہونی چاہی کہ بہت سے لوگ موت کو اس پر ترجیح دیتے تھے۔ اکثر آپریشن کرتے وقت مریض کو زبردستی پکڑے رہنا پڑتا تھا تو سرجن اس کی کوشش ضرور کرتے تھے کہ خواب آور دواؤں سے تحکیم کو کم کیا جائے۔ ان دواؤں میں شراب، افیون اور جنگ خاں ملحق تھے لیکن اس کے باوجود کبھی کبھی آپریشن کی تحکیم سے مریض کی موت ہو جاتی تھی۔

دوسری دشواری یہ تھی کہ آپریشن کے بعد زخم میں جراثیم پڑ جاتے تھے، جس سے زخم بھرنے میں بہت دیر لگتی تھی۔ مریض جراثیم کے حملے سے اکثر ہلاک ہو جاتا تھا، یا اپنی اصل بیماری سے زیادہ تحکیم میں مبتلا ہو جاتا تھا اس لیے لوگ آپریشن کو موت کا پیش خیمہ جانتے تھے۔

امیسو بھدی میں ان دونوں دشواریوں کا حل نکلا۔ آپریشن میں درد کو دور کرنے کے لیے کوشش شروع ہوئی کہ مریض کو بالکل بے ہوش کر دیا جائے۔ امریکہ کے ولیم ٹامس مارٹن (William Thomas Morton) نے اکتوبر ۱۸۴۶ء میں بہت سے

اطباء کی موجودگی میں اس کا عملی ثبوت دیا کہ ایٹھر (Ether) کو بے ہوشی کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ ایٹھر میں ہدف جس رنگ سپرن (James Young Simpson) نے جو شعبہ قابل میں پروقیسرتھے، نومبر ۱۸۴۶ء

میں کلوروفارم کے ذریعہ بے ہوشی طاری کر کے ایک مریض کا آپریشن کیا۔ ان لوگوں کے علاوہ بھی بہت سے سرجنوں نے اسی زمانہ میں بے ہوشی طاری کرانے کی کوشش میں کامیابی کا دعویٰ کیا۔ اس کے بعد تو اس میدان میں ہر طرف سے کوشش شروع ہوئی اور آج کل مختلف دواؤں سے ایسی بے ہوشی طاری کرائی جاتی ہے کہ مریض کا بدن عارضی طور پر بالکل مفلوج ہو جاتا ہے اور اسے سانس لینے کے لیے بھی خارجی مدد دی جاتی ہے۔ یہ اس لیے کہ بدن کے تمام عضلات بالکل ڈھیلے ہو جاتے ہیں اور آپریشن میں سرجن کو بہت کچھ سہولت مل کرنا پڑے۔ اس کے علاوہ ایسی دوا میں بھی نکلی ہیں، جن سے بے ہوشی

انگلستان کے مشہور سرجن لارڈ لیسٹر (Lord Lister) ۱۸۲۵ء - ۱۹۱۲ء نے اس سے یہ نتیجہ نکالا کہ اگر جراثیم کو زخموں میں نہ داخل ہونے دیا جائے تو مواد نہیں بڑھے گا، اور مریض ان مشکلات سے دوچار نہیں ہوگا، جس کا خاتمہ اکثر موت پر ہوتا تھا۔ انھوں نے آپریشن کے لیے ایک نئی وضع کی بنیاد ڈالی جسے جراثیم کش سرجری کہہ سکتے ہیں۔ اس طریقہ سرجری میں سرجن کے ہاتھ مریض کا جسم اور وہ اوزار جو آپریشن میں استعمال ہوتے تھے، وہ سب ایک ایسے رقیق مادے سے دھوئے جاتے تھے، جو جراثیم کش تھا۔ لیسٹر نے اس مقصد کے لیے کاربولک ایسڈ کا استعمال کیا۔ اس طریقہ آپریشن سے انتہائی خوشگوار نتائج برآمد ہوئے اور آپریشن موت کا پیش خیمہ نہ رہا۔ سرجری کے فن میں یہ انقلاب عظیم تھا۔ لیسٹر کے بعد لوگوں نے اس راہ میں اور ترقی کی۔ جراثیم کش سرجری کے بجائے بغیر جراثیم کش کی بنیاد پڑی یعنی ایسے طریقے استعمال کیے جانے لگے جس سے جراثیم زخم کے قریب ہی نہ آئے یا پھر آپریشن سے قبل سرجن دھلے ہوئے صاف کپڑے پہنتا ہے۔ نقاب سے اپنا منہ اور ناک ڈھک لینا ہے، تاکہ سانس لینے یا باتیں کرتے وقت جراثیم خفا میں نہ منتقل ہونے یا پھر وہ اپنے دونوں ہاتھوں کو کبھیوں تک کسی بار مٹان سے دھو تا ہے تاکہ اس کے ہاتھ بالکل صاف ہو جائیں، اس کے بعد وہ ایسا گون پہنتا ہے جسے خاص طور پر اس طرح صاف کیا جاتا ہے کہ اس میں جراثیم نہ ہوں۔ اسی طرح کے رہبر کے دستانے بھی پہنتا ہے۔ وہ سب لوگ جو آپریشن میں اس کی مدد کرتے، اسی طرح تیار ہوتے ہیں مریض کے اس حصہ جسم کو جہاں آپریشن ہونے والا ہے، آؤٹوین یا کسی اور جراثیم کش دوا سے صاف کرتے ہیں۔ اس کے بعد مریض کے سارے جسم کو سوائے آپریشن کی جگہ کے، ایسے کپڑوں سے ڈھک دیتے ہیں، جن میں جراثیم نہ ہوں۔ اس کے بعد ایسے اوزاروں سے آپریشن کیا جاتا ہے، جنھیں خاص طور پر اس طرح صاف کیا جاتا ہے کہ وہ جراثیم سے پاک ہوں۔

بے ہوشی اور بغیر جراثیم سرجری نے اس فن میں ایسا انقلاب پیدا کیا کہ اب پیچ، مینہ، گردن، دماغ، ہاتھ، پیر، بدن کے سب جوڑوں کی ہڈی، اور نخاع، غرض کہ بدن کے ہر حصے کا آپریشن ہو سکتا ہے۔

سرجن کے علم و فن میں ترقی کا کوئی تذکرہ اس وقت تک مکمل

اگر مریض کے بدن کا پانی (جو مردوں کے کل وزن کے آدھے حصے سے بھی زیادہ ہوتا ہے) اور عورتوں کے کل وزن کا نصف کے قریب ہوتا ہے) کم ہو جائے تو اس کا سب سے بڑا اثر یہ ہوگا کہ خون کی مقدار کم ہو جائے گی اور جتنا خون ہر دھڑکن کے ساتھ دل سے خون کی نالیوں کے ذریعہ سارے بدن میں جاتا ہے، اس کی مقدار بھی کم ہو جائے گی۔ اس سے خون کا دباؤ یا بلڈ پریشر کم ہو جائے گا اور خون کے سرسری جیسوں کے ساتھ جتنی آکسیجن بدن کے مختلف حصوں میں پہنچتی ہے، اس میں کمی ہو جائے گی۔ اگر اس کی کو بر وقت پورا نہ کیا جائے تو اعصابی ریشہ شدید طور پر مجروح ہو کر مریض کی ہلاکت کا باعث بن سکتے ہیں۔ پانی کی یہ کمی کئی حالتوں میں ہو سکتی ہے۔ مثلاً طویل فاقہ، تھ، دست، بری طرح جل جانے یا بدن سے بہت سا خون نکل جانے سے یہ خطرناک صورت پیدا ہو سکتی ہے۔ جب سے یہ اصول دریافت ہوا، اس وقت سے معالجین کی توجہ اس پر ہے کہ اول تو پانی کی کمی کو ہونے ہی نہ دیا جائے اور اگر یہ بھی ہو جائے تو جلد از جلد اس کا تدارک بھی کیا جاسکے۔ درون وریڈی کے معالجہ کی بنیاد یہی کوشش ہے۔ اس طریقہ علاج سے وہ آپریشن جن میں خون کی بڑی مقدار کے خارج ہونے کا امکان ہوتا ہے اور جن کا کیا جانا پہلے ناممکن تھا اب آسانی کیے جا سکتے ہیں۔ درون وریڈی کے معالجہ آپریشن سے، آپریشن کے دوران اور آپریشن کے بعد بھی کیا جاتا ہے، بشرطیکہ اس کی ضرورت ہو۔

اس میں شک نہیں کہ کسٹریک جراثیم کش سرجری اور اس کے بعد بغیر جراثیم سرجری کے طریقوں نے آپریشن کے ذریعہ علاج کو بڑی حد تک محفوظ بنا دیا تھا لیکن ان مریضوں کا مسئلہ بدستور باقی تھا جن کے بدن میں پہلے ہی سے جراثیم موجود ہوں۔ یہ جراثیم بھی خطرناک حد تک نقصان پہنچا سکتے ہیں۔ اس کی ایک مثال جوڑوں کی ٹی۔ بی (دق) کی ہے۔ اگر بدن کے کسی جوڑ میں ٹی۔ بی کی وجہ سے مواد پڑ جائے تو آپریشن کے ذریعہ یہ مواد بخفاظت نکالا جاسکتا ہے لیکن مواد کے نکل جانے کے بعد ٹی۔ بی کے جراثیم بدن میں رہ کر مزید نقصان پہنچا سکتے ہیں۔ ضرورت اس بات کی ہے کہ ایسی کوئی ترکیب نکال جائے جس سے کہ بدن کے اندر جراثیم کو ختم کیا جاسکے۔ بیسویں صدی کے شروع میں جسٹرسن متعلق پال اہرلیچ (Paul Ehrlich) (۱۸۵۴ - ۱۹۱۵) نے ایک دوا

سال ورسن (Salvarsan) ایسی نکالی، جس کے استعمال سے بدن کے اندر موجود آتشک کے جراثیم ختم کیے جاسکتے تھے اس کے بعد ۱۹۳۲ میں ایک جرمن محقق گرہارڈ دوماک

(Gerhard Domack) نے ایک دوا پراسٹرل

(Fronstl) نکالی۔ جس کے متعلق اس نے دعویٰ کیا کہ

دو اسٹریپٹوکال (Streptococcal) جراثیم کے خلاف

استعمال کی جاسکتی ہے۔ تھوڑے ہی دنوں کے بعد فریسی محققین

نہیں ہو سکتا۔ جب تک کہ ایس رے، خون کی نالیوں کے ذریعے رقیق اشیاء کو بدن میں داخل کرنے کے عمل اور جراثیم کش دواؤں کا ذکر کیا جائے

ایکس ریز کی دریافت ۱۸۹۵ء میں ایک جرمن سائنس داں

ولیم کونارڈ رونٹجن (Wilhelm Conrad Roentgen) (۱۸۴۵ - ۱۹۲۳) نے کی۔ ایکس ریز ایسی شعاعیں ہیں۔ جو کچھ ٹھوس

چیزوں سے گزر سکتی ہیں۔ گو یہ نظر نہیں آتیں، لیکن خاص قسم

کی فوٹو گرافک پلیٹ کو ضرور متاثر کر سکتی ہیں ایکس ریز کی دریافت کے

فوراً ہی بعد، یورپ و امریکہ میں سائنس دانوں نے بڑے جوش و خروش

سے اس کو مختلف کاموں میں استعمال کرنا شروع کیا۔ ٹوٹی ہوئی ہڈیوں

کی تصویریں لے کر ان کی مدد سے ان کو ٹھیک جگہ پر بٹھانے کے عمل

میں ایکس ریز نے بڑی مدد کی۔ ولیم برڈفور کین

(William Bradford Cant) (۱۸۷۱ - ۱۹۴۵) نے امریکہ میں

پہلی دفعہ ایکس ریز کو جسم کے اندرونی اعضا کے افعال معلوم کرنے

کے لیے استعمال کیا۔ اس کے بعد سے تو اس علم میں اتنی ترقی ہوئی کہ

بدن کے ہر عضو کی ساخت اور فعل کا غلط اس کے ذریعہ ہو سکتا ہے۔

موجودہ دور میں سرجن ایکس ریز سے تمیز میں بہت مدد لیتا ہے۔

مریض کو بغیر کوئی دوا دیئے، عام طور سے ہڈیوں اور ہچھیروں کی

ایکس ریز تصویریں لے کر ان کے متعلق بہت کچھ معلوم کیا جاسکتا ہے۔

اس کے علاوہ ایسی دواؤں کی کھلا کر یا انجکشن کے ذریعہ بدن میں داخل

کر کے جن سے ایکس ریز نہ گزر سکیں، اندرونی اعضا میں سے

اکثر و بیشتر کے متعلق مفید معلومات حاصل کی جاتی ہیں۔ کبھی خاص جگہ

پر ہوا یا آکسیجن داخل کر کے بھی ایکس ریز تصویریں لی جاتی ہیں۔

عضو ایکس ریز سے سرجن کو گویا ایک تیسری آنکھ حاصل ہو گئی ہے۔

جس کی مدد سے وہ جسم کے اندر کے حالات کا مشاہدہ کر سکتا ہے۔

اس طرح آپریشن کرنے سے پہلے ہی مرض کی نوعیت کے بارے

میں اسے بہت کچھ معلوم ہو جاتا ہے۔ یہی نہیں بلکہ آپریشن کے

دوران بھی وہ ایکس ریز کی مدد سے کر سکتا ہے۔ اب تو یہ بھی ممکن

ہو گیا ہے کہ آپریشن کے ساتھ ساتھ سرجن ایکس ریز تصویریں اپنے

سامنے رکھے ہوئے ٹیلی وژن سکرین پر دیکھ سکے۔

خون کی نالیوں (وریدوں) کے ذریعہ رقیق اشیاء بدن میں

داخل کرنے کا دروازہ بیسویں صدی میں ہوا۔ اور اس طرح سے یہ

ممکن ہو سکا کہ کئی دن تک مریض کو بغیر غذا دیے ہوئے پانی اور وہ

تمام اشیاء جو زندگی کے لیے ضروری ہوں۔ مثلاً 'ٹنگ'، 'پوٹاشیم'، 'کیلشیم'

اور وٹامن وغیرہ دیے جاسکیں، دوسرے انسان کا خون بھی جو مریض

کے خون سے مطابقت رکھتا ہو اسی ذریعہ سے دیا جاسکتا ہے۔

یہ ان حالات میں ضروری ہوتا ہے جب مرض یا آپریشن کی وجہ سے

مریض میں خون کی کمی ہو جائے۔ اس میں شک نہیں کہ اس طریقہ

علاج نے جسے درون وریڈی میں معالجہ کہتے ہیں، سرجری کو بہت

محفوظ بنا دیا ہے۔ درون وریڈی کے معالجہ کی بنیاد اس اصول پر ہے کہ

شامل ہو جاتے ہیں، جیسے کہ تھائی رائیڈ گلیٹنڈ وغیرہ۔  
سرجری کے فن میں اتنی ترقی ہوئی ہے کہ آج کل کے سرجن  
کو تشريح، افعال الاعضاء، امراض، ادویات اور مصالحت کے  
علوم میں بھی مہارت حاصل کرنا ہوتی ہے ان علوم میں مہارت  
کی روایت جدید سرجری کرنے والوں کو ان جلیل القدر علمائے  
سرجری سے ملے ہیں جن کا ذکر اوپر آیا ہے۔ مثلاً کسٹرنٹ،  
بقراط، زہراوی اور ہنٹر۔

# سرطان

## (کینسر)

اردو زبان میں کینسر کے لیے سرطان کا لفظ استعمال کیا  
جاتا ہے۔ یہ ایک واحد مرض کا نہیں بلکہ تقریباً سو سے زائد  
مختلف امراض کا مجموعی اور مشترک نام ہے جو اپنی مرضیاتی  
خصوصیات میں ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں  
ان کی اہم ترین مشترک خصوصیت یہ ہے کہ اپنے مقام  
آغاز پر پرمیوڈ نہیں رہتے۔ جلد یا بدیر ان کی ثانوی حالتیں  
جسم کے دیگر مقامات پر ظاہر ہوتی ہیں۔ دیگر خصوصیات  
میں ہر سرطان کی اپنی انفرادیت ہوتی ہے۔

ہر جاندار کی ابتدا ایک خلیے سے ہوتی ہے جس کی  
تقسیم درتقسیم سے مزید خلیات بنتے ہیں جو آگے چل کر مختلف  
گروپ بناتے ہیں۔ ایک گروپ کے خلیوں کو دوسرے  
گروپ کے خلیوں سے شناخت کیا جاسکتا ہے جسمانی نظام  
کی تیز ترین خلیات کا حسب ضرورت علیحدہ ہونا لازمی  
ہے کیونکہ ہر نظام ایک دوسرے سے مربوط ہونے کے  
باوجود زندگی کے دوران اپنا مخصوص فعل انجام دیتا  
ہے۔ طبیعی خلیات اپنی تقسیم تسلسل اور توسیع کے لیے  
چند اصول اور قاعدوں کے پابند ہیں۔ مختلف جسمانی نظام  
کی ساخت اور نشوونما کے دوران ایک قسم کے خلیات  
دوسری قسم کے خلیات کو اچھی طرح پہچانتے ہیں۔ وہ  
اپنی حدود سے تجاوز نہیں کرتے۔ گویا ہر گروہ دوسرے  
گروہ کا احترام کرتا ہے۔ جب تک خلیات  
اس اعتدال اور نظم و ضبط کو برقرار رکھتے ہیں انھیں کوئی الزام  
نہیں دیا جاسکتا۔ بعض صورتوں میں یہی طبعی خلیے نامعلوم اور  
غیر واضح اثرات کے تحت اپنا طرز عمل بدل لیتے ہیں۔ ان کی

نے یہ بتایا کہ اس دوا کا ایک حصہ سلفا میڈا سائڈ (Sulfamidamide) ہے اور دوا اصل یہی جز جراثیم کش ہے۔ انگلستان کے سائنسدان  
الگزینڈر فلمنگ (Alexander Fleming) (۱۸۸۱ء) سے  
۱۹۲۸ء میں یہ مشاہدہ کیا کہ پیچوند میں ایک ایسا جزو  
ہے جس سے جراثیم ہلاک کیے جاسکتے ہیں، یہ جزو پنسیلین  
(Penicillin) ہے۔ اس کے دس بارہ برس بعد  
آکسفورڈ یونیورسٹی کے ہاروڈ فلووری (Howard Florey)  
۱۸۹۹ء میں پنسیلین کو خالص شکل میں حاصل کر لیا  
اور یہ ثابت کر دیا کہ اسے انجکشن کے ذریعہ بدن میں داخل  
کر کے بہت سے جراثیم پر قابو پایا جاسکتا ہے۔ لیکن یہ دق  
کے جراثیم پر کوئی اثر نہیں ڈالتی تھی۔ ۱۹۴۲ء میں سلسن  
واکسمن (Salmun Waksman) (پیدائش ۱۸۸۸ء) اور  
اس کے ساتھیوں نے اسٹریپٹومائسین کی دریافت کی اور اس کا  
ثبوت پیش کیا کہ یہ دوا 'دق' کے جراثیم کے خلاف بھی کارآمد ہو سکتی  
ہے اس کے بعد تو بہت سی جراثیم کش دوایں تیار ہوئیں اور  
یہ سلسلہ ابھی جاری ہے۔

ان دریا فتوں سے طب اور سرجری میں بڑا انقلاب آ گیا  
اور وہ بیماریاں جو پہلے تقریباً لاعلاج سمجھی جاتی تھیں مثلاً دق  
اور آتشک اب قابو میں آ گئیں۔ اسی طرح اور بھی بہت سی ایسی  
بیماریاں جن میں جراثیم یا ان کا زہر بدن میں پھیل کر مریض کو ہلاک  
کر دیتا تھا اب قابل علاج ہو گئیں۔ صرف یہی نہیں بلکہ سرجری  
کے فن میں ایسی ترقی ہوئی کہ اس کی مختلف شاخیں بن گئیں،  
اور ہر شاخ کے الگ الگ ماہرین ہیں۔ فی الحال سرجری کی مندرجہ  
ذیل شاخیں ساری دنیا میں رائج ہیں:

- ۱- آنکھ کی سرجری
- ۲- کان، ناک اور حلق کی سرجری
- ۳- نچاغ اور اعصاب کی سرجری
- ۴- سینہ کے اندر کی سرجری
- ۵- پٹوں اور جوڑوں کی سرجری
- ۶- آلت پشاپ اور تولیدی اعضا کی سرجری
- ۷- رحم اور متعلقہ اعضاء کی سرجری
- ۸- پلاسٹک سرجری
- ۹- جنرل سرجری (جراح عمومی) جس میں ان تمام اعضاء بدن کی سرجری  
شامل ہے، جو اوپر کی جہت میں نہیں آتے مثلاً معدہ، آنتیں،  
جگر، پتہ، تلی، ہینکریکس، پستان اور بدن کے دوسرے غدود۔  
اور برعکس ہونی شاخوں کے علاوہ اور بھی چھوٹی چھوٹی شاخیں  
براہر نکل رہی ہیں۔ مثلاً بعض سرجن صرف بچوں کا علاج کرتے  
ہیں، بعض اعضاء ہضمی کی سرجری کرتے ہیں، بعض صرف ان  
غدود کی جن سے کہ اندرونی افرازات نکل کر براہ راست خون میں

**اسباب** چونکہ سرطان ایک واحد مرض نہیں ہے اس لیے اس کا طبعی

امراض کی کوئی واحد وجہ نہیں ہو سکتی۔ ہر سرطان مرض میں غالباً بہت سے عوامل کی یکجہائی ہی اس کے آغاز کا سبب ہوتی ہے۔ یہ بھی حقیقت ہے کہ ایک سرطانی مرض کے ممکنہ اسباب کا دوسرے سرطانی مرض کے اسباب سے کوئی تعلق نہیں ہوتا۔ ساری دنیا میں سرطان کی لا تعداد مشتبہ وجوہات پر مسلسل تحقیق جاری ہے۔ اس سلسلے میں جن اجزاء یا عوامل کی اہمیت تسلیم کی جا چکی ہے ان میں مختلف کیمیائی مادے تاہکار ذرات اور شعاعیں اور وائرس (Virus) شامل ہیں۔ ان عوامل کی شناخت کے باعث اب یہ ممکن ہے کہ بعض سرطانی امراض کی مناسب اور بروقت روک تھام کی جاسکے اور ان کے وقوع کی شرح کو گھٹایا جاسکے۔

**کیمیائی اجزاء اور طبعیاتی عوامل** میں وہ کیمیائی اجزاء اور طبعیاتی عوامل شامل ہیں جن کی اہمیت سرطان کے آغاز میں مسلمہ (م) یا مشتبہ (م) ہے اس عضو اور جسمانی نظام کی بھی وضاحت کی جاتی ہے جہاں یہ عوامل سرطان پیدا کر سکتے ہیں۔

- (۱) فی لین اور اس کے مشتقات - مثانہ گردہ (م)
- (۲) انتھراسین - جلد (م م) - (۳) ارو مالک نامیاتی اجزاء جگر (م) - (۴) سنکھیا جلد (م م) - جگر (م) نظام تنفس (م) آنکھ کے پوٹے (م م) - (۵) اسبسطاس - نظام تنفس (م) - (۶) اسفالٹ جلد (م م) آنکھ (م م) - (۷) لیزی ڈین اور اس کے مشتقات - گردہ مثانہ (م) - (۸) بنزال - خون کی پیدائش کا نظام (م م) - (۹) تھرمک برن جلد (م م) - (۱۰) ہائیڈرو کاربن - جگر (م) - (۱۱) کرومیٹ - نظام تنفس (م م) - (۱۲) گریوڑوٹ - جلد (م م) ہونٹ (م م) - آنکھ (م م) - (۱۳) معدنی تیل (کروڈ) جلد (م م) ہونٹ (م) نظام تنفس (م) آنکھ (م م) - (۱۴) بیٹا شعاعیں مثانہ و گردہ (م م) - (۱۵) نکل کاربوتل - مثانہ و گردہ (م) - (۱۶) آئل شیل جلد (م م) - (۱۷) پیرافین آئل - کروڈ - جلد (م م) - (۱۸) گول تار جلد (م م) ہونٹ (م م) - (۱۹) تاہکار ذرات اور شعاعیں مثانہ (م) - آنکھ (م م) - (۲۰) ایس ریڈ (لا شعاعیں) - جلد (م م) - (۲۱) شوڈیم نائٹریٹ کروڈ - جلد (م) - (۲۲) کالک - جلد (م م)

ساری باتا حدی ہے قاعدگی میں تبدیل ہونے لگی ہے۔ اس مرحلہ کو سرطان کا آغاز کہا جاسکتا ہے۔ طبعی علیہ سرطانی غلیے میں تبدیل ہو کر اہمیت پسند بن جاتا ہے۔

خوردین سے مشابہہ کیا جاتے تو یہ سرطانی غلیے ابتدا میں کسی نہ کسی حد تک طبعی خلیوں کے مشابہہ نظر آتے ہیں۔ جیسے جیسے ان کی سرطانیئت میں اضافہ ہوتا ہے ان خلیات کا ایک دوسرے سے تمیز کیے جانے کی خصوصیت کم ہوتی ہے گویا وہ اپنی ہیئت میں اس ابتدائی غلیے کی خصوصیات اختیار کرتے ہیں جس سے زندگی کا آغاز ہوا تھا۔ سرطانی خلیوں کی جسامت اور یکسانیت شکل میں ہانی نہیں رہتی۔ وہ اپنی تقسیم و توسیع میں بڑوسی خلیوں کا پاس و لحاظ نہیں رکھتے پوری لاپرواہی اور بے قاعدگی کے ساتھ ہر سمت پھیل کر صحت مند خلیوں کو تباہ و تاراج کرنے لگتے ہیں۔

ہر ٹیومر یا کٹی سرطان نہیں ہوتی۔ غیر سرطانی کٹی بڑی حد تک معصوم ہوتی ہے وہ اپنے غلاف میں محدود ہوتی ہے اس کے برخلاف سرطان کا کوئی غلاف نہیں ہوتا یا ہوتا بھی ہے تو ادھورا اور نامکمل۔ غیر سرطانی ٹیومر جسامت میں اپنے مقام آغاز پر ہی اضافہ کر سکتا ہے لیکن جسم کے دوسرے حصوں میں اپنی ثانوی اشکال پھیلانے کی صلاحیت نہیں رکھتا۔

سرطانی امراض دنیا بھر میں ہر جگہ پائے جاتے ہیں تاریخ اور ماضی تاریخ کے ہر دور میں ان کا وجود ثابت ہے۔ کوئی قوم، نسل، جنس اور سن اس سے مستثنیٰ نہیں۔ دیسے عمر کے بچوں اور چھٹے دیسے میں یہ نسبتاً زیادہ عام ہیں۔ جغرافیائی لحاظ سے مختلف سرطانوں کی وقوع پذیری کی شرح مختلف ہوتی ہے ترقی یافتہ ممالک میں جہاں متعدی امراض کی زنجیر کٹی ہو چکی ہے اموات کی اہم ترین وجوہات میں سرطان بھی سرچرست ہے۔

ترقی پذیر ممالک میں بھی سرطانی امراض بہت عام ہیں۔ ان ممالک میں سرطان کی باقاعدہ رجسٹری کا کام ابتدائی مراحل میں ہونے کی وجہ سے صحیح اعداد و شمار کا حصول مشکل ہے۔ سرسری اندازہ یہ ہے کہ ہر ۸ افراد میں سے ایک فرد زندگی کے کسی بھی مرحلے میں سرطان کا شکار ہو سکتا ہے۔ طبی مراکز سے جو معلومات فراہم ہوتی ہیں ان کے مطابق ہندوستان میں خورتوں میں رحم کا سرطان سب سے زیادہ عام ہے اور مردوں میں منہ اور طلق کا سرطان۔ ان کے بعد پستان، غذائی نالی، معدہ اور شش کے سرطان کا نمبر آتا ہے۔

دانت اور خراب بنے ہوئے معنوی دانتوں سے پیدا ہو سکتا ہے۔ مگر کی جلد کا سرطان سازی اور دھوئی کو ہمیشہ کس کر باندھے رکھنے سے ہو سکتا ہے۔ کشمیر میں جہاں سردی کی شدت سے پختے کے لیے لباس کے اندر کانگری رکھی جاتی ہے اس سے جلد کا سرطان پیدا ہوتا ہے کانگری سے بار بار رگڑی جاتی ہے۔

**پھیلانے کے طریقے** اگر سرطان میں پھیلنے کی صلاحیت نہ ہوتی تو وہ یقیناً قابل علاج ہوتا۔ کسی بھی سرطان کے کامیاب اور مکمل علاج کے لیے یہ ضروری ہے کہ مرض اپنے مقام آغاز پر محدود رہے۔ کسی بھی سرطان کے پورے دور کو چار مدارج میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

پہلا درجہ :- مرض اپنے مقام آغاز پر محدود رہتا ہے۔

دوسرا درجہ :- قریبی حصوں میں پھیل جاتا ہے۔

تیسرا درجہ :- متاثرہ مقام کے متعلقہ لمفی غدود میں پہنچ جاتا ہے۔

چوتھا درجہ :- جو تھکا درجہ :- جسم کے دور دراز حصوں میں پہنچ جاتا ہے۔

یہ ضروری نہیں کہ ہر سرطان لازماً بتدریج تمام درجوں سے گزرے۔ اس کا بھی امکان ہے کہ پہلے درجے کا سرطان راست چوتھے درجے میں پہنچ جائے۔ خون اور لمفی غدود کے بعض سرطان ایسے ہیں جو ابتداء ہی سے سارے جسم میں پھیلے ہوئے ہوتے ہیں انھیں کثیر المرکزی کہا جاسکتا ہے۔

کسی بھی سرطان کے پھیلاؤ کے دو طریقے ہیں۔

(۱) راست طور پر اس پاس کے حصوں میں نفوذ کرنا۔  
(۲) لمف اور خون کے بہاؤ کے ذریعے۔ جسم کی چند اعضاء مثلاً شریان کی دوا ریں، عضلات، ہڈیے اور گردوں کا غلاف سرطان کی سرایت میں مزاحم ہوتے ہیں لیکن دریدیں لمفی نالیاں اور غدود اور نرم بافتیں آسانی سے متاثر ہو جاتی ہیں۔ ایک چھوٹا سا سرطان اپنے محل وقوع کی بنا پر کسی بڑی شریان یا ورید میں اپنے غلیوں کو آزاد کر دے تو بہت کم عرصے میں ثانوی سرطان جسم کے تمام حصوں میں نمودار ہو سکتے ہیں۔

ثانوی سرطان مرض سے تنفایابی کا امکان درست طور پر ثانوی

(۳) بالائے بنفشی شعاعیں۔ جلد (م م) آنکھ (م م) مذکورہ فہرست میں ایسی کئی اشیا شامل ہیں جو اہم صنعتی کاروبار میں بکثرت استعمال ہوتی ہیں جس کے باعث کول تار سنٹ اور پورٹیم کی صنعتوں میں کام کرنے والے لوگ آسانی کے ساتھ سرطان کا شکار ہو سکتے ہیں۔ ریڈیم ایک ریز اور دیگر تابکار وسائل کو طبی مقاصد کے لیے استعمال کرنے والے معالج اور کارکنوں میں بھی سرطان کی پیدائش کا احتمال زیادہ ہو سکتا ہے۔ جوہری توانائی اور دھماکوں سے متاثر ہونے والوں کی ایک قابل لحاظ تعداد بھی اس مرض میں مبتلا ہوتی ہے۔

**وائٹرس** سو سے زائد ایسے وائٹرس دریافت کیے گئے ہیں۔

جو مختلف حیوانات میں سرطان پیدا کر سکتے ہیں۔ انسان میں سرطان اور وائٹرس کا حقیقی تعلق پوری طرح واضح نہیں ہوا ہے، لیکن اس بات کی کافی شہادت، فراہم ہوتی ہیں کہ بعض سرطانی امراض میں وائٹرس کی اہمیت زیادہ ہے۔ مثلاً خون کے سفید غلیوں کے سرطان میں الکڑان خوردبین کے ذریعے وہ وائٹرس جیسے ذرات دیکھے گئے ہیں، جو ایک غیر سرطانی مرض ہرپس (Herpes) میں بھی پائے جاتے ہیں۔ سرطان کی ایک اور قسم برکت لمفوما میں بھی وائٹرس کی موجودگی کا شبہ کیا جاتا ہے۔

**نسلی عوامل** عام سرطانی امراض انسان میں موروثی نہیں ہوتے بعض خاندانوں میں متعدد افراد ایک ہی یا مختلف قسم کے سرطانوں میں مبتلا ہوتے ہوئے دیکھے جاتے ہیں۔ اسے بعض سوئے اتفاقی ہی سمجھا جاتے ہیں۔ مثلاً پستان، رحم، معدہ اور بڑی آنت کے سرطان، بعض خاندانوں میں نسبتاً زیادہ عام ہیں۔ اس کا سبب نسلی عوامل کی بجائے وہ اثرات ہو سکتے ہیں جو یکساں تمدن طرز رہائش اور مخصوص عادات و اطوار کی وجہ سے ایک گروہ میں سرطان کی وقوع پذیری کا امکان بڑھا دیتے ہیں۔ آنکھ کا ایک خاص سرطان ریٹی فو بلاسٹوما جو بچوں میں زیادہ عام ہے ماں یا باپ کی طرف سے اولاد میں منتقل ہو سکتا ہے۔

**خراش پذیری** جسم کے کسی بھی حصے میں ایسی چیز جو بار بار ہلکی ضرب

پہنچاتے یا خراشیں پیدا کرے سرطان کی پیدائش کا سبب بن سکتی ہے مثلاً منہ اور زبان کا کینسر لٹے ہوئے یا ٹکلیے



ٹانوی سرطان جگر ہڈی اور دماغ میں پھیلتے ہیں۔ مریض کی زندگی اوسطاً ۹ ماہ رہ جاتی ہے۔

**پستان** نشتا کمر کی غورلوں میں زیادہ خطرناک ہوتا ہے لکھنوی جلد ہی بو تو اکثریت قابل علاج ہوتی ہے۔

**غذائی نالی** اس کا بالائی درمیان یا پچھلا ایک تہائی حصہ عام مقامات میں جہاں سرطان پیدا ہوتا ہے۔ زیادہ تر ایک سال کے اندر مہلک ہوتا ہے۔

**معدہ** معدہ کا سرطان بہت عام ہے صرف عمل جراحی اس کا معقول انتظام ہے بشرطیکہ مریض قابل علاج ہو تقریباً دس فیصد شفا یاب ہوتے ہیں۔

**جگر** ابتدائی سرطان کے مقابلے میں ٹانوی سرطان سے جگر زیادہ متاثر ہوتا ہے۔ ابتدائی مرحلے میں عمل معقول علاج ہے۔

**مبزر** مبزر کے سرطان مقامی طور پر پھیلتے ہیں اور ابتدائی حالت میں بہت زیادہ قابل علاج ہیں۔

**گردہ اور مثانہ** گردہ کے سرطان ہر عمر میں پائے جاتے ہیں۔ مثانہ کا سرطان زیادہ بڑی عمر کے لوگوں میں دیکھا جاتا ہے۔

**رحم** پساندہ اور خرقہ پذیر ممالک میں تمام سرطانوں میں سب سے زیادہ عام ہے۔ وہ حصہ زیادہ متاثر ہوتا ہے جس کا تعلق فرج سے ہوتا ہے۔ ابتدائی مرحلے میں تشخیص کے ذریعے بعض صنعتی شہروں میں اس سرطان کی تقریباً پانچ گنی ہو چکی ہے۔ ۸۰ فیصد قابل علاج سرطان کے مریض شفا یاب ہو سکتے ہیں۔ ابتدائی تشخیص کے لیے ایک مفید طریقہ پائپ (Pipe) امتحان ہے۔

**بیض دان** اس کے سرطان خلیوں اعتبار سے کئی قسم کے ہوتے ہیں۔ ابتدائی مرحلے میں عمل جراحی مفید ہے۔

**لمفی نظام** اس کے سرطانوں کی مثالیں لمفو سارکوما، مارچی کام سارکوما اور ہاچکس ہیں۔ ان کا بہتر علاج ابتدائی مرحلے میں عمیق لاشعاعوں اور گاما شعاعوں کے ذریعے کیا جاسکتا ہے۔

**خون** اس کے سرطانوں میں لیوکیمیا بہت عام ہے بچوں میں یہ زیادہ شدید اور تیزی سے مہلک ثابت ہوتا ہے۔ بڑی عمر کے لوگوں میں اس کا

سرطانوں کی موجودگی یا غیر موجودگی پر منحصر ہے۔ مبزر اور بڑی آنت کے سرطان کا ابتدائی مرحلے میں مناسب علاج کر دیا جائے تو ۸۰ فیصد مریض مکمل طور پر چھٹکارا پاسکتے ہیں۔ یہی سرطان تیسرے درجے میں پہنچ جائے تو شفا یابی کا امکان ۳۲ فیصد تک اور چوتھے درجے میں صرف ایک فیصد تک گھٹ جاتا ہے۔ ابتدائی سرطان سے ٹانوی سرطانوں کے نموندار ہونے کا وقت مختلف صورتوں میں مختلف ہوتا ہے مثلاً حصوں کے سرطان میں چند ہفتے یا چند ماہ اور ٹھانی رائے کے سرطان میں کئی سال۔

سرطان کے آزاد خلیے خون اور لمف میں جسم کے مدافعتی نظام کی مدد سے تباہ کیے جاتے ہیں لیکن ایک فی صد باقی رہ جاتے ہیں جو ٹانوی سرطان پیدا کر سکتے ہیں۔

**سرطان کی اقسام** سرطانی امراض کی جماعت بندی دو طریقوں سے کی جاتی ہے۔ (۱) ان خلیوں کی نوعیت سے جن سے سرطان کا آغاز ہوتا ہے۔ (۲) جسم کے مختلف اعضاء اور حصوں کے لحاظ سے جو سرطان سے متاثر ہوتے ہیں، پورے جسم کی نشوونما جلداری پرتوں سے ہوتی ہے۔ بیرونی، داخلی اور درمیانی انھیں تین پرتوں سے مختلف باتیں اور اعضاء پیتے ہیں۔ سرطان کی نوعیت بھی اس بافت کے لحاظ سے مختلف ہوتی ہے جس سے مرض کا آغاز ہوتا ہے۔ مثلاً جسم کی اوپری یا اندر دنی سطح سے شروع ہونے والا سرطان کارسی نوما کہلاتا ہے اور اتھالی بافت مثلاً عضلات ہڈی کی اجزاء وغیرہ سے شروع ہونے والے سرطان سارکوما (Sarcoma) کہلاتے ہیں خون کے اجزائے لمفی نظام میں پیدا ہونے والے سرطانوں کی مثالیں لیوکیمیا (Leukemia) اور لمفوما ہیں۔ دماغ کے سرطانوں کو گلیوما کہا جاتا ہے۔ ان امراض کی سرطانت یکساں نہیں ہوتی۔ بعض تیزی سے بڑھتے ہیں اور بعض آہستہ مثلاً شش کے بعض سرطان ایک ہفتے کے اندر سائز میں دو گنے ہو سکتے ہیں اور بعض دوسرے سرطانوں کو اسی کے لیے دو سال سے زائد مدت درکار ہوتی ہے چند عام سرطانوں کی مختصر مثالیں حسب ذیل ہیں۔

**جلد** بزل سل اور اسکوتس سل۔ ابتدائی مرحلے میں مناسب علاج سے صد فیصد شفا یاب ہو سکتے ہیں۔

**شش** اڈی نو کارسی نوما اور اسکوتس سل کارسی نوما۔ موخر الذکر کا گہرا تعلق تباہ کو لوشی سے ہے۔ ابتدائی مرحلے میں ان کی تشخیص مشکل ہے۔ اس کے

ہو سکتا ۳ تا ۵ سال ہوتا ہے۔ ادویات اور شعاؤں سے نفعی فائدہ ہوتا ہے۔

**حفظاً تقدم تدابير** ہر سرطان کی روک تھام ممکن نہیں۔ چند ایسے ہیں جن سے بچاؤ ممکن ہے۔ تمباکو نوشی سے اجتناب کرنے سے منہ اور شش کے سرطان کی تعداد کو گھٹایا جاسکتا ہے۔ جلد کے سرطان کی جو دو ہات معلوم کر لی گئی ہیں ان سے احتیاط مفید ہوتی ہے۔ اسی طرح مثانہ کے سرطان سے بچاؤ کے لیے منقوع میں ان کا کیمیائی اجزاء سے احتیاط کرنا ضروری ہے جن کی اہمیت اس قسم کے سرطان کی پیدائش میں ملے ہے۔

**تشخیص** سرطان کے کامیاب علاج کے لیے صحیح تشخیص ابتدائی مرحلے میں سب سے زیادہ ضروری ہے۔ آخری مراحل میں تشخیص آسان ہوتی ہے۔ لیکن ابتدائی مرحلوں میں انتہائی مشکل ہو سکتی ہے۔ خصوصاً اندرونی اعضاء، مثلاً شش، معدہ اور جگر کے سرطان بہت تاخیر سے پہچانے جاتے ہیں۔ سرطان کی تشخیص، دراصل مختلف ماہرین کی ذمہ داری ہے۔ ایک ہی ماہر تمام سرطانوں کی تشخیص نہیں کر سکتا۔ مثلاً ناک، کان، قلع کے سرطان کی تشخیص ماہر ناک، کان، قلع کے ذریعے ہوتی ہے۔ رحم کے سرطان کی جانچ کے لیے امراض نسوان کے ماہر سے رجوع ہونا پڑتا ہے۔ دماغ کے سرطان کے لیے دماغ کے ماہر فریٹین اور سرجن سے مدد لینا پڑتی ہے۔ اندرونی اعضاء کے سرطان کا معائنہ کرنے کے لیے خصوصی آلات انڈا سکوپ، برانکاسکوپ، ٹیکسٹ اسکوپ وغیرہ درکار ہوتے ہیں۔ جو خصوصی تربیت پاتے ہوئے تجربہ کار ماہرین ہی مناسب طور پر استعمال کر سکتے ہیں۔ قطعی اور آخری تشخیص کے لیے بائیوپسی (Biopsy) ہی قابل یقین طریقہ ہے۔ جس جگہ سرطان کا شبہ ہو اس میں مناسب مقام کا تعین کر کے ایک چھوٹا سا ٹکڑا نکال لیا جاتا ہے اور اسے مختلف مراحل سے گزار کر خوردبین کے ذریعے معائنہ کیا جاتا ہے جو ایک ماہر پتھولوجسٹ کا کام ہے۔

جیسا کہ اوپر ذکر ہو چکا ہے، رحم کے سرطان کی تشخیص ابتدائی مرحلے میں ہائپ امتحان کے ذریعے بہت آسان ہے۔ اس میں سرطان کا ٹکڑا انہیں تراشا جاتا بلکہ ان غلیات کو جانچا جاتا ہے جو خود بخود متاثرہ حصے کی سطح سے چھوڑتے رہتے ہیں۔ بستان کے سرطان کی تشخیص کے لیے مائکروانی اور زیر و کرانی کے طریقے ایجاد کیے گئے ہیں جن

کے ذریعے ۵ ملی میٹر والے سرطان کا بھی پتہ چلایا جاسکتا ہے۔ عوام کی رہبری کے لیے ماہرین نے سات علامات و امارات کی فہرست مرتب کی ہے جو خطرے کی سات گھنٹیوں کے نام سے مشہور ہیں۔

- ۱۔ جسم کے کسی بھی حصے سے خون کا غیر معمولی اخراج۔
- ۲۔ گھٹئی یا ابھار کا پستان یا جسم کے کسی اور حصے میں نکل آنا۔
- ۳۔ زخم یا پھوڑا جو ایک معقول عرصے میں منہ بند نہ ہو۔
- ۴۔ معدہ، آنت اور مثانے کی انفال میں تبدیلی۔
- ۵۔ دائمی کھانسی یا آواز کا بھاری پن۔
- ۶۔ غذا یا پانی کے نگٹنے میں رکاوٹ یا دقت۔
- ۷۔ پہلے سے موجود کسی بھی تل یا مسے میں نمایاں تبدیلی۔

ان میں سے کسی بھی علامت کی موجودگی لازمی طور پر سرطان کی ہی نشاندہی نہیں کرتی۔ یہ علامات کئی اور غیر سرطانی امراض میں بھی پائی جاسکتی ہیں۔ لیکن یہ موجود ہوں تو متعلقہ ماہرین سے مشورہ کر کے سرطان کے مرض کو بھی خارج از امکان کرنے کی پوری کوشش کرنی چاہیے۔

سرطان کے نام کے ساتھ عام طور پر ٹیومر (گھٹئی) یا السر (فصہ) کا تصور وابستہ ہے۔ بظہر سرطان جلد یا دیگر ٹیومر یا السر کی شکل اختیار کرتے ہیں۔ لیکن خون، دماغ، شش، معدہ، جگر وغیرہ کے سرطان جسم کی سطح پر ٹیومر یا السر کی شکل میں ظاہر نہیں ہوتے۔

**طریقہ علاج** ہر سرطان کا علاج ایک ہی طریقے سے ممکن نہیں اور نہ ایک ہی ماہر، ہر سرطان کا علاج کر سکتا ہے۔ کامیاب علاج کے لیے یہ ضروری ہے کہ مرض سے متاثرہ حصے کو مکمل طور پر جسم سے نکال دیا جائے یا جسم سے نکالنا ممکن نہ ہو تو تمام سرطانی غلیات کو ہلاک کیا جائے۔ اس مقصد کے لیے ساری دنیا میں بنیادی طور پر دو طریقے رائج ہیں۔

- ۱۔ عمل جراحی۔
- ۲۔ تابکار ذرات اور شعاؤں۔

طریقہ علاج کا انتخاب مرض کے مقام، نوعیت اور مریض کی عام حالت پر منحصر ہے۔ عمل جراحی کی جدید ترقی کے باعث بعض خطرناک قسم کے سرطانوں کا علاج ممکن ہو گیا ہے۔ عمل جراحی کے بعد سب ضرورت مریض کی باز آباد کاری بھی آسانی سے کی جاسکتی ہے۔ مثلاً حنجرہ کے سرطان میں عمل جراحی کے بعد مصدقہ حنجرہ سے نفع

بات کر سکتا ہے۔

ان میں انکسیر، ریڈیم اور

دیگر مصنوعی تابکار دوا

تابکار ذرات اور شعاعیں

مثلاً کوہالت کی گاما ریز، الٹرا وائٹ، نیوٹران وغیرہ شامل ہیں۔ اس طریقہ علاج میں چند طبیعی خلیات کی تباہی ناگزیر ہے۔ تاہم طبیعی خلیات علاج کے بعد اپنی اصلی حالت پر واپس آسکے ہیں لیکن سرطانی خلیات میں یہ صلاحیت نہیں ہوتی۔ تابکار شعاعوں کے علاج سے بعض سرطان زیادہ متاثر ہوتے ہیں اور بعض کم۔ بعض تو بالکل نہیں ہوتے۔

جدید آلات مثلاً کوہالت، پلاٹران وغیرہ کے ذریعے جسم کے اندرونی حصوں میں پائے جانے والے سرطانوں کا بھی تشفی بخش طریقے سے علاج ممکن ہے۔ ریڈیم اور دیگر تابکار دوا کو مرض کی سطح پر یا جسم کے اندرونی حصوں میں داخل کیا جاسکتا ہے۔

سرطانی امراض کی ایک کثیر تعداد کے علاج میں عمل جراحی اور تابکار شعاعوں دونوں کا استعمال ہوتا ہے۔ کیموتھراپی میں مختلف ادویات شامل ہیں۔ صرف کیموتھراپی کے ذریعہ سوائے کوریو کارسی لوما اور برکت لمفوما کے کسی بھی سرطان کا مکمل اور کامیاب علاج ممکن نہیں۔ البتہ اس طریقے کو عمل جراحی اور تابکار شعاعوں کے ساتھ شامل کیا جلتے تو بہتر نتائج کی توقع کی جاسکتی ہے۔ دیے کیموتھراپی کا استعمال لا علاج قسم کے سرطانوں کے علاوہ علاج تک محدود ہے۔ سرطانوں کے علاج کے لیے ساری دنیا میں ہزاروں ادویات ایجاد ہوتی ہیں۔ جیسا کہ بیان کیا جا چکا ہے صرف ادویات کے ذریعے عام سرطانوں کے کامیاب اور مکمل علاج کا کوئی دعویٰ نا حال دنیا میں کہیں بھی صداقت پر مبنی ثابت نہیں ہو سکا۔ عام طور پر مایوس مریضوں کا عطائی اور خود ساختہ معالج صرف ادویات کے ذریعے شفا کی جھوٹی امید دلا کر استحصال کیا کرتے ہیں۔

سرطان کے علاج کے بارے میں چند غلط فہمیوں کا ازالہ بھی ضروری ہے۔ عام تصور کے خلاف ہر سرطان مہلک نہیں ہوتا۔ سرطانی امراض کو آسانی کے ساتھ دو گروہوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

۱۔ وہ سرطان جن سے مکمل طور پر شفا

پانا ممکن ہے۔

۲۔ وہ سرطان جن سے مکمل طور پر شفا

پانا ممکن نہیں۔

ان میں ایک دوسرے سے تمیز کرنا ضروری ہے۔ ہر ملک میں پہلی قسم کے سرطان بھی کافی بڑی تعداد میں پائے جاتے ہیں۔ ترقی پذیر ممالک میں مختلف وجوہات مثلاً توہمات، جہالت، سماجی و معاشی کیفیت اور بعض صورتوں میں غلط رہنمائی کے باعث شفا یاب ہو سکتے والے سرطانوں کی ایک بڑی تعداد ناپائیدار علاج مرحلے میں معالج سے رجوع ہوتی ہے۔ پہلی قسم کے سرطانوں میں نرس، جلد، منہ، ہونٹ، نایاں، پستان اور جگر کے سرطان شامل ہیں۔ ان کی قطعاً ابتدائی مدارج میں آسان ہے لیکن علاج کی کامیابی اور ناکامی کا انحصار اس پر ہے کہ مریض ابتدائی مرحلے میں ایسے معالج سے رجوع ہو جو واقعی اس مرض کے علاج کا تجربہ اور صلاحیت رکھتا ہو ورنہ یہی شفا یاب ہو سکتے والے سرطان تیسرے اور چوتھے درجے میں ناقابل علاج ہو جاتے ہیں۔ اور یقیناً مہلک ثابت ہوتے ہیں دوسری اہم بات یہ ہے کہ کوئی بھی سرطانی مرض کسی بھی مرحلے میں متعدی نہیں ہوتا۔ مریض کے متعلقین اور تیمار دار اس کے مرض سے مستثر نہیں ہوں گے۔

ساری دنیا میں سرطانی امراض پر جتنی تحقیق ہو رہی ہے تحقیقات کسی اور مرض پر نہیں ہوتی۔ موجودہ دور میں زیادہ

زور ادویات و انٹرس اور مانع سرطان ٹیکہ پر دیا جا رہا ہے۔ صرف ریاست ہائے متحدہ امریکہ میں ہر سال کروڑوں پندرہ ہزار ادویات کا تجربہ کیا جاتا ہے جن میں بنیادی حیوانی کیمیائی اور نامیاتی ہر قسم کے اجزاء شامل ہیں۔ ان میں سے صرف چار یا چھ ادویات اس معیار کو پہنچتی ہیں کہ انھیں انسانوں پر آزمایا جاسکے۔ وائرس کی بعض اقسام برکت لمفوما، بڑی اور عضلات کے سرطان اور لیوکیمیا میں اہمیت رکھتے ہیں۔ مرض کی پیدائش میں ان کے حقیقی کردار پر مسلسل تحقیق ہو رہی ہے۔

مانع سرطان ٹیکہ تجربہ خانوں میں بعض جانوروں پر آزمایا جا چکا ہے۔ اور کامیاب ثابت ہوا ہے۔ تاہم انسانی سرطانوں میں ابھی تک اس سلسلے میں کوئی مفید پیش رفت نہیں ہوئی ہے سرطان کی روک تھام میں سائنس دانوں کی توقعات جسمانی نظام کے مدافعتی صلاحیتوں سے وابستہ ہیں اور توقع کی جاتی ہے کہ بالآخر اسی راستے سے ان مہلک امراض پر قابو پانا ممکن

بابل میں شروع میں طبیوں کا وجود نہ تھا۔ اہل بابل اپنے بیمار کو کھلے بازار میں لاکر رکھ دیتے ہر راہ گزر کا فریضہ تھا کہ وہ اس بیمار کے سامنے سے گزرے اور اگر وہ اس قسم کی شکایت کا شکار ہو کر اچھا ہو جائے یا کسی سے یہ شکایت سنی ہے تو بیمار کے روہو اس کا علاج بیان کر دے۔ علاجیات کی رودادیں اور دستاویزیں بیماری مندروں میں رکھی جاتے تھے۔ اس قسم کی دستاویزیں ہمارے لیے علم طب کا پہلا اور قدیم سرمایہ قرار ہم کرتی ہیں۔

اہل بابل پہلی قوم ہیں جنہوں نے علم نجوم کو طبی اعتبار سے استعمال کیا، ان کے عقیدہ کے مطابق پیداائش، جسمانی افعال بیماریاں اور علاج یہ سب وسیع پیمانے پر ستاروں کی حرکات اور ستاروں کی گردش سے وابستہ اور اثر پذیر ہوتے ہیں۔ بابلیوں نے جگر شناسی (Hepatoscopy) کے علم کو ترقی دی۔ ان کے نزدیک جگر جسم کا اہم ترین عضو تھا اور اسے دوسرے اعضاء پر ضبط و اقتدار حاصل تھا۔ عام طور پر بکری کا جگر پیش گوئی کے لیے استعمال کیا جاتا تھا۔

**مصری طب** تاریخ کے اولین دور میں طب نمایاں طور پر سر زمین مصر سے

نمودار ہوئی۔ اس کی ابتداء پر وہتوں اور کاهنوں سے ہوئی۔ لہٰذا انہوں کو خاص خوشبودار مسالہ لگا کر محفوظ کرنے کے لیے ان کو بعض تشہیری معلومات سے واقف ہونے اور مختلف اعضاء کی شکل و ہیئت کے بارے میں آگاہی حاصل کرنے کی ضرورت ہوتی تھی۔ مصر میں انھو طب کو جو طب کا پہلا موجد اور اطباء کا نمائندہ تھا۔ حملے شفا تسلیم کر لیا گیا تھا۔ اور اس کے احترام و عقلمت کے اقرار کے لیے اس کے نام سے مندر تعمیر کئے گئے۔ مصریوں نے اپنے علم کی بیاہ اور تشہیر کو اس حد تک ترقی دے رکھی تھی کہ اس سے لفظوں کو میمانے کے طریقے انجام پا جائیں۔ انہوں نے دست اندازے، اور، پیشاب اور پسینہ اور اور مانع و مانع تعین اور دہر استعمال کیں۔ ہومر نے ان کی کیمیا اور علم الادویہ میں ہمارے کی تعریف کی ہے۔ نیز انہوں نے طب کے مختلف شعبوں میں تخصیص کے فن کو ترقی دی تھی۔ بعض مسالہ میں چشم پتے بعض جراح اور بعض اندرونی شکایات کے معالج تھے۔ مصری طب کے بارے میں ہمیں راست اور صحیح معلومات زیادہ تر گوشہ صدی میں کھدائیوں کے دوران دیل کے دست یاب ہونے والے قدیم قرطاسوں کے ذریعہ حاصل ہوئیں۔

۱۔ قرطاس ایڈون اسمتھ۔

۲۔ قرطاس ایمرنٹ

۳۔ قرطاس ہارٹس۔

ہوئے گا۔ سلطان کی تحقیق میں دنیا کے بڑے ممالک اور عالی ادارہ صحت پوری طرح ایک دوسرے سے تعاون کر رہے ہیں۔ اس سلسلے میں لہاسٹ ہائے متحدہ امریکہ اور روس کے درمیان خصوصی معاہدہ بھی طے ہوا ہے جس کے تحت معلومات اور تحقیقات کے نتائج کا تبادلہ ممکن ہو گیا ہے۔ جس کے باعث اس میدان میں تیز تر ترقی کی توقع کی جاسکتی ہے۔

## طب کے قدیم دور

**طب ما قبل تاریخ** مذہب اور طب کو علم کی دو شاخیں شمار کرنا چاہیئے، جن پر نوع انسانی نے اپنی جہالت اور وحشت کے دور سے نکلنے کے زملے میں توجہ دی۔ وحشی انسان نے مافوق الفطرت مظاہر سے مرعوب ہو کر اپنے لیے دیوتا تراش لیے۔ یہیں سے بت پرستی کی ابتداء ہوئی۔ پیداائش اور موت کے ہر اسرار و اوقات میں، خود خفاظی جذبہ میں، دکھ درد سے نجات حاصل کرنے میں اور اپنے عزیز و ورثہ دار کی بیماری کے وقت فطری ہمدردی کے دوران ابتدائی انسان صرف اتنا کر سکا کہ اس نے طب کے ابتدائی طریقوں کو نشوونما دی چنانچہ فطرت کی ہر اسرار و قوتوں کے نتیجہ اور مظاہر فطرت مثلاً پیداائش، موت اور دکھ درد کے درپردہ خیر و شر کے خداؤں کا تصور اجاگر ہوا اور ان کی خوشنودی کا جذبہ ابھر گیا۔ اس طرح انسان اور منتر، تصویر گندے، اور شہیدے اور طاسمات اور پویشیہ خداؤں کے لیے قربانیاں مرض و جود میں آئیں۔ ہر بیماری کے خلاف قدیمی ہتھیار رکھے۔ آج بھی لاکھوں انسان اطباء کے بجائے اپنے دیوتاؤں اور ہیروں اور پرہتوں کی طرہ رجوع کرتے ہیں۔

**بابلی طب** سر زمین عراق، جو دادی دجلہ و فرات کے درمیان واقع ہے، تہذیب و تمدن کا گہوارہ کہلاتی ہے۔ بابل کے عظیم حکمران حمورابی (۱۷۵۵-۱۶۲۶ ق۔ م) نے جو ۳۵ سال تک بابل کا تاجدار رہا، مفصل قوانین کا مجموعہ تیار کیا۔ جس میں طبیوں اور جراحوں کے لیے بھی قوانین و ضوابط مقرر کیے۔

توجہ ہے۔ پھوڑے پھنسیوں کے چھوٹے جراحی اعمال سے لے کر بڑے بڑے عملیات مثلاً فوطہ کا آپریشن، مردہ بچہ کو نکالنا، موتیا بند کا عملیہ اور ناک کی پیوند کاری بھی شامل ہیں۔ ناک کی شکل تراشنے کی جراحی کی تقلید آج بھی کی جاتی ہے۔ ادویہ اور زہروں کے باب میں ان کا علم کافی وسیع تھا۔ آیا انہوں نے یونانی طب پر اثر ڈالا یا وہ خود یونانی طب سے اثر پذیر ہوئے، اس کے بارے میں یقینی طور پر کچھ نہیں کہا جاسکتا۔ عباسیہ حکومت کے ابتدائی عہد میں ہندی طب عربی بولنے والی دنیا میں منتقل ہوئی اور اکثر سنسکرت طبی کتابوں کا عربی میں ترجمہ کر لیا گیا۔ (تفصیل کے لیے دیکھو مضمون ”آیورید“)

**چینی طب** چینی طب کا اضافہ نوی سوچسٹن تک تھا جس کا زائیدیات (۳۸۳-۲۰۹ ق م) تھا۔ اس نے لوگوں کو کاشت کاری کا فن سکھایا جرئی بوٹیوں کے دوائی خواص و اثرات دریافت کئے اور علم طب کے بنیادی اصول وضع کئے۔ کتاب الحشائش (جرئی بوٹیوں) کو اس کی تصنیف فرض کر لیا گیا جس میں ۳۵۵ دواؤں کی تفصیل ہے۔ جن میں سے ۳۴۰ نباتی کردہ سے متعلق ہیں۔

چینی اطباء نے نبض کی تحقیق میں ایک کتاب لکھی ہے جس میں نبض کی ان تبدیلیوں پر بحث کی گئی ہے، جو مرض کے نتیجہ میں پیدا ہو جاتی ہیں۔ انہوں نے اپنی طب میں نباتی معذرات، طبیعی طریقوں، حمام اور چھینوں پر اعتماد کیا ہے اور بعض سادہ جراحی آلات سے بھی وہ واقف تھے۔

علاج حال کے چینی مخصوص طریقے تین ہیں۔

- ۱۔ علاج سوزنی
  - ۲۔ آبلہ انگریزی
  - ۳۔ مالش
- سوزنی علاج کو ہوانگ تائی (۲۶۹۸-۲۰۹ ق م) نے ایجاد کیا تھا۔ علاج سوزنی گرم یا سرد دھاتی سولویوں کو جسم کے مختلف مراکز میں چھوٹے پرشکل تھا۔
- چین کے قدیم اطباء میں تین نامور اشخاص گزرے ہیں جنہیں شہرت دوام حاصل رہی۔

- ۱۔ تسانگ کنگ
  - ۲۔ چانگ چنگ چنگ
  - ۳۔ جواتو
- تسانگ کنگ نے تقریباً ۱۸۰ ق م میں طب کا مطالعہ شروع کیا۔ اہل چین نے اس کی ایسی قدر و منزلت کی کہ اسے بابائے تسانگ سے موسوم کر دیا۔ اس نے کھپیں بیماریوں کی جو سریر بانی رودادیں قلم بند کی ہیں ان کی وجہ سے وہ زندہ جاوید رہا۔ چانگ چنگ چنگ کو بھراطر چین کہا جاتا ہے۔ چینی اطباء میں

۴۔ قرطاس کاہون۔

۵۔ لندن پائپرس۔

۶۔ برلن پائپرس۔

اسمیتھ پائپرس عام طور پر جراحیات پر، ایبرز پائپرس معالجات پر اور کاہون پائپرس امراض نسواں پر مشتمل ہے۔ اسمیتھ اور ایبرز کے مخطوطات طبی مطالب و مباحث پر حاوی ہیں۔ ہارٹس کا بروی نؤشتہ ایک تجربہ کار طبیب کی قرا با دین ہے اور لندن پائپرس مذکورہ بالا تینوں نوشتوں کے مقابلہ میں زیادہ تر سحر و انسون کا مجموعہ ہے۔

مصریوں میں عتقد کا بھی رواج تھا۔ اس کا ثبوت عمل جراحی کی وہ قدیم ترین تصویر ہے۔ جو سقارہ میں برآمد ہوئی۔ مصر میں تین قسم کے معالجات تھے۔ اطباء، جراح اور جادوگر یا جھاڑ بھونک کرنے والے۔ پہلا گروہ اندرونی ہیرونی دواؤں استعمال کرتا تھا۔ دوسرا گروہ زخموں کی مرہم پٹی کرنے، لٹنی اور سرکی ہوئی ہڈیوں کو درست کرنے اور پھوڑوں کو ششکاف دینے کے کاموں پر مامور تھا۔ تیسرا گروہ جھاڑ بھونک، نمویز گنڈے اور شجہدوں کے ذریعہ علاج کیا کرتا تھا۔ مصری طب نے یونانی طب پر گہرا اثر ڈالا۔ اہل یونان نے مصر کی قدیم طب سے کافی استفادہ کیا۔

**ہندی طب** ہندوستان کی تہذیب اور اس کا تمدن جتنا قدیم ہے یہاں کا طبی ادب بھی اتنا ہی پرانا ہے۔ یہاں طبی نشوونما کا آغاز ہزار سال قبل مسیح سے ہوتا ہے۔ یہ تسلیم کیا جا چکا ہے کہ جب چوتھی صدی قبل مسیح اسکندر یونانی نے ہندوستان پر قبضہ کیا تو یونانی علماء، طب ہندی سے واقف ہوئے اور حفظ صحت اور علاج کے متعلق یہاں کی کتابوں کا مطالعہ کیا۔ ویدک نظریہ کے مطابق جسم پانچ عناصر سے مل کر بنا ہے اور ان ہی اجزاء و عناصر سے تمام عالم کی ترکیب عمل میں آئی ہے ان میں سے پانی، آگ اور ہوا فاعلی عناصر ہیں اور مٹی اور فضا (اکاش) انفعالی عنصر کہلاتے ہیں۔ ویدک نظریہ کے مطابق فعال عناصر جب دونوں منفعل عنصر یعنی مٹی اور فضا میں اثر انداز ہوتے ہیں اور ان کے درمیان توازن قائم ہوتا ہے تو اس کے نتیجہ میں صحت نمودار ہوتی ہے۔ جب یہ توازن مجز جاتا ہے تو اس سے بیماری واقع ہو جاتی ہے۔

ویدک علاج کا زیادہ تر دار و مدار صحت کو قائم رکھنے کی تدابیر اور ہدایات اور نباتی، حیوانی اور معدنی دواؤں کے استعمال پر ہے یہ دواؤں مختلف شکلوں جو شانہ کھیا اندہ، روغن اور دھونی وغیرہ میں استعمال کی جاتی ہیں۔ اہل ہند نے تریاجی میں خاص دلچسپی لی اور کار ہائے نمایاں انجام دئے ہیں۔ ہندی جراحی کا باب نہایت دلچسپ اور قابل

اولاد میں محدود تھا اور جو اس کے وارث ہوتے وہ اسقلی بوسی کہلاتے تھے۔

قدیم یونانی دور (۴۰۰-۳۰۰ ق۔ م) میں دو شخص طب اور متعلقہ علوم میں نمایاں شہرت و عظمت کے حامل گزرے ہیں۔ ان میں سے ایک بقراط اور دوسرا ارسطو ہے۔ (بقراط ۴۶۰ -

۳۴۰ ق م) بابائے طب (الوالطوب) کے لقب سے پکارا جاتا ہے۔ جزیرہ قبرص میں پیدا ہوا جو ایٹمائے کو فیک کے ساحل سے کچھ ہی فاصلہ پر واقع ہے وہ اسقلی بوسی خاندان سے تھا۔ علم کی تلاش و طلب میں اس نے وسیع سیروساحت کی اور محنت و جان فشانی کے ساتھ تمام مروجہ طبی تعلیمات کا مطالعہ کیا۔ وہ ایٹنز کے دشانی دور میں گزرا ہے اور سقراط، افلاطون، سقراط اور ہیروڈوٹس کا ہم عصر تھا۔ اس کی شہرت اور علم و ادراک کا چرچا اس بات پر تھا کہ اس نے طب کو فلسفہ، الہیات اور شعیہ سے جدا گانہ قرار دیا۔

مرض کو ایک فطری مظہر خیال کیا اور طب کو عقلی بنیاد پر قائم کیا۔ اس نے طبیب کو اپنا ایک بلند پایہ ضابطہ اخلاق اور ایک عظیم ترین ناموس طب عطا کیا۔ جو عمل طب کی حد بندی کرتا اور اس کو باقاعدہ بناتا ہے۔ طالبان فن سے وہ جو قسم لیا کرتا تھا اسے معاہدہ بقراط کہتے ہیں جو آج بھی ہر سال ان ہزاروں طلبہ سے لیا جاتا ہے۔ جو اس فن شریف میں داخلہ لیتے یا اس میں فراغت حاصل کرتے ہیں۔ بقراط نے گہرے مشاہدوں اور حواسط تحریری یادداشتوں کے ذریعہ تمام طبی معلومات کو ایک نظام میں منسلک کر دیا۔ اس نے مرض کی پیدائش کے سلسلہ میں یہ نظریہ پیش کیا کہ انسانی جسم کے اندر جو چار قسم کی رطوبت - خون، بلغم، صفرا، سودا (اخلاط) ہیں ان کی ہم آہنگی و توازن و اعتدال سے صحت برقرار رہتی ہے۔ اور اس کی باہمی کمی یا تبدیلی کی وجہ سے بیماری لاحق ہو جاتی ہے۔ اس نظریہ اخلاط کو اس وقت کی طبی دنیا نے تسلیم کر لیا۔ جالینوس نے اسے مزید پھیلا یا اور بالآخر عربوں نے اس نظریہ کو قبول کر لیا۔

بقراط کی طرف اکثر کتابیں منسوب کر دی گئی ہیں۔ لیکن یہ کہنا مشکل ہے کہ ان میں سے کونسی اصل ہیں اور کونسی جعلی اور فرضی۔ اس کی اہم کتابیں جو مستند اور اصلی ہیں، حسب ویل ہیں۔

کتاب الفصول، کتاب تقدمته المرفقة، کتاب امیڈیمیا، کتاب الغذاء فی الامراض الحاده، کتاب السکور و الخلع، کتاب الاوجیه والمیاء والبلدان، ناموس الطبیب اور معاہدہ بقراطیہ - موفرالذکر معاہدہ کو جوں کا توں عربی مدرسہ نے قبول کر لیا اور اس کو اپنا ایک لازمی جزو قرار دیا۔ یہ اور دوسری کتابیں دولت عباسیہ کے ابتدائی عہد میں عربی میں ترجمہ کر لی گئیں۔ (ارسطو ۳۸۴-۳۲۲ ق م) ارسطو اگرچہ طبیعت نہ تھا۔ لیکن عربی بولنے والی دنیا پر اس نے زبردست اثر ڈالا ہے۔ اس لیے عالم اسلام نے اسے معلم اول کے خطاب سے نوازا ہے۔ اس نے حیاتیات، تقابلی تشبیہ و

سب سے عظیم تر شخصیت شمار کیا جاتا ہے اس نے میادی بنار پر ایک مقالے کے نام سے ایک معتاد طبی تفسیر کی جو حقیقت بخاروں اور مختلف بیماریوں پر ایک مبسوط کتاب ہے۔ یہ سولہ جلدوں میں شائع ہوئی ہے اور اس کو قدیم ادبیات کا اعلیٰ نمونہ قرار دیا گیا ہے۔ چنانکہ نے مرض کا سرسریاتی نقطہ نگاہ سے مطالعہ کیا۔ مرض کے علامات تشفیص اور علاج کے طریقے اور دواؤں کے اثرات بیان کیے ہیں۔ ہوا و چینی تاریخ میں ٹھہر آفاق جراث کہلاتا ہے تقریباً ۱۸۰ عیسوی میں پیدا ہوا اور شہنشاہ تاؤ تاؤ کا درباری جراح مقرر ہوا۔ ہوا و اکثر اطباء کے خلاف تھا جو بہت ہی پیچیدہ نسخے لکھنے کے عادی تھے۔ وہ بڑی حد تک صرف چند مفرد دواؤں استعمال کرتا تھا۔ اس کے مرنے کے بعد چینی جراث کی ترقی رک گئی اور اس کا بری طرح فائدہ ہو گیا۔ اعمال جراحی کو خلافت قانون اور نشوں کی چپر بھاڑ کو ممنوع قرار دیا گیا۔

چین میں طبی تعلیم کا نفاذ تاؤنگ خاندان ۶۱۹-۹۰۸ عیسوی میں شروع ہوا۔ لیکن ابتدا میں یہ تعلیم شہنشاہ اور اس کے اہل دربار کی ضرورتوں کی تکمیل کے لیے محدود تھی۔ تاؤنگ خاندان کے عہد میں طبی مدارس قائم کئے گئے اور ۱۰۷۹ عیسوی میں ایک شاہی طبی کالج کی بنیاد رکھی گئی۔

حفظان صحت اور صحت عامہ کے معاملات سے چینی باشندے دلچسپی رکھتے تھے۔ چین میں خیراتی دواخانوں کے موجود ہونے کا علم ہمیں دسویں صدی قبل مسیح سے حاصل ہوا۔ یان اور تاؤنگ خاندان کے عہد میں بھڑکتی آمد سے شفاخانوں کی تعمیر کا آغاز ہوا۔

یہودیوں نے حفظان صحت۔

بنی اسرائیل کی طب میں نمایاں کام انجام دیئے۔ یہ پہلی قوم ہے جس نے حفظ صحت کے اصول وضع کیے متعدی بیماریوں کی روک تھام، امراض خبیثہ کے تدارک، حجام اور شادی بیاہ کے بارے میں آئین و ضوابط بنائے۔ ان کی طب زیادہ تر مصریوں سے ماخوذ ہے جمہ کے تحت انہوں نے طویل مدت تک زندگی بسر کی۔ ان کی طب کے بعض اجزا بابلیوں سے حاصل کیے گئے۔ جو زیادہ تر پروہت پیشہ سے متعلق تھے۔ بنی اسرائیل کی طب نے عربی طب پر کوئی زیادہ اثر نہیں ڈالا۔

قدیم یونانیوں نے اپنی طبی معلومات یونانی طب مصر، بابل اور قسریط (Cret) سے حاصل کیں۔ موفرالذکر کا تو زیادہ تر مصریوں ہی سے تعلق رہا ہے۔ اہل یونان نے اسقلیوس کو خدائے شفا تسلیم کر لیا تھا اور اس کے مرنے کے بعد اس کے اور اس کی دونوں لڑکیوں بائییا اور پاناکیا کے تقدس و احترام کے طور پر مندر تعمیر کئے تھے۔ ان میں سے قوص - ابی داردس، فرنامون اور تھیسس کے مندروں کو بڑی شہرت حاصل تھی۔ علم طب اسقلیوس کی

منافع الاعضاء، علم الجنین، علم الحيوان اور علم النبات پرکتا ہیں لکھی ہیں۔ یہ اور ان کے علاوہ دیگر موضوعات مثلاً فلسفہ منطق خطابت، سیاسیات اور سیاست پر اس کی لکھی ہوئی تصانیف کا عربی میں ترجمہ کر لیا گیا۔ ان سب تصانیف سے عربوں کے علوم و فنون میں اہم اضافہ ہوا اور یہ ان کی معلومات کا اہم سرچشمہ قرار پائیں۔ ارسطو نے طب کو نباتیات، حیوانیات، علم الجنین اور تقابلی تشریح کی بنیادی معلومات سے بہرہ ور کیا۔

مدرسہ اسکندریہ کا آغاز سنہ ۳۳۱ ق۔ م میں اسکندریہ کی تعمیر کے ساتھ ہوا۔ بطلمیوس بادشاہوں کے ابتدائی عہد حکومت میں اس کو اپنا زریں دور دیکھنا نصیب ہوا۔ ارسطو ۳۲۲ ق۔ م میں یسوی تک جب کہ مملکتوں نے اس کو نتج کر لیا، یہ اپنی سرگرمیاں جاری رکھے ہوئے تھا۔ اس مدرسہ کے دو اہم ستون ایروفیلوس اور اراسطیاطس ممتاز اور نمایاں رہے۔ انہوں نے علم تشریح و منافع الاعضاء کو نئی دی اور اکثر جانوروں اور کچھ انسانی لاشوں کی پیرچھا کی۔ مدرسہ اسکندریہ کئی صدیوں تک طبی تعلیم اور فنی معلومات کا مرکز تھا۔ جالینوس نے اس مدرسہ میں اپنی تعلیم حاصل کی۔ یہی وہ پہلا شخص تھا جس نے اموی دور سے لے کر سارے ادوار پر علم طب میں اپنا اثر ڈالا۔

یونانی درومی دور (۱۵۹-۱۰۰ ق۔ م-۵۶۶ عیسوی) : اس دور کی نامور ترین شخصیت میں جالینوس (۱۲۱-۲۰۱ عیسوی) کا نام آتا ہے۔ جس نے عربی طب پر بڑا زبردست اور ہمہ گیر اثر ڈالا ہے۔ فرغامون میں پیدا ہوا۔ اپنے وطن میں اور پھر اسکندریہ میں تعلیم پائی اور علم کی تلاش و تحقیق میں وسیع سیروسایاحت کی۔ اس نے زیادہ تر روم میں مطلب کیا اور بہت سے گھنشاہوں کا طبیب رہا۔ اس کی تصانیف کو بھی بخوبی اور دیگر محققین نے مدرسہ اسکندریہ میں فراہم کیا اور یہ کتب ہیں عربی علم طب کی معلومات کا پہلا اہم ترین ذریعہ اور سرچشمہ تھیں۔ جالینوس بڑا ذہین و طباع اور کئی صلاحیتوں کا حامل تھا۔ اس نے اپنے زمانے کے طبی علوم کے تمام پہلوؤں پر کثیر المکتا ہیں تالیف کیں۔ اس کے باوجود اسے وہ مرتبہ و مقام حاصل نہ ہوسکا جو بقراط کو حاصل تھا اور اس کی تصانیف میں بقراط جیسی سادگی اور وضاحت کی کمی دکھائی دیتی ہے۔ وہ عمالیش اور شان و شوکت کا دل دادہ تھا۔ اس کا خلقی ذہن اکثر اوقات نظریہ و حکمت کے دائرہ سے بلند پرواز ہوا کرتا تھا۔ اس کے پاس ہر مسئلہ کا ایک جواب تھا اور ہر منظر و واقعہ کی توہید و تحلیل کے لیے اس کا ذہن عقلی استدلال کے لیے آمادہ رہتا۔ اس طرح اس نے بعض نہایت عجیب و غریب نظریات ایجاد کیے اور انہیں پروان چڑھایا اس کی تصانیف اس قدر ننگ اور پیرپہ ہو گئیں کہ ان کا مطالعہ کرنا اور سمجھنا دشوار ہو گیا۔ عربی زبان

میں جن کتابوں کا ترجمہ کیا گیا۔ ان میں اولیت جالینوس کی تصانیف کو حاصل ہے۔ جالینوس کی تعلیمات بقراط کے نظریہ اخلاط کی توضیح پر مشتمل ہیں۔ اس کے علاوہ اس نے اپنے نظریہ ارواح کا اضافہ کیا ہے اور اس کو تفصیل سے پیش کیا ہے۔ یہ ارواح تمام بدن میں نفوذ پذیر ہیں۔ اس کے نظریات کا خلاصہ یہ ہے کہ چار اخلاط خون، بلغم، صفرا اور سودا چار عناصر۔ آگ، پانی ہوا اور زمین سے وابستہ ہیں اور ان میں چار کیفیات گرمی، سردی تری، خشکی۔ پائی جاتی ہیں۔ یہی نظریات بقراط اور دیگر فلاسفہ و اطباء کے تھے۔ جالینوس نے ان کے علاوہ تین ارواح کی موجودگی کو تسلیم کیا ہے جو یہ ہیں۔ روح طبیعی، روح حیوانی اور روح نفسانی۔ روح طبیعی اس خون سے پیدا ہوتی ہے، جو جگر میں تیار ہوتا ہے۔ جب یہ قلب میں پہنچتی اور ہوائے نسیم سے آمیز ہو جاتی ہے تو روح حیوانی بن جاتی ہے اور آخر میں جب یہ دماغ میں پہنچتی ہے تو روح نفسانی کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ آئندہ ہم دیکھیں گے کہ عربوں نے اس نظریہ کو جوں کا توں قبول کر لیا۔ اس کی تشریح کی اور آخر میں یہی نظریہ یورپ کو منتقل کر دیا۔

مدرسہ اسکندریہ میں جالینوس کی تمام تصنیفات کو جمع کر کے ان کو سولہ کتابوں میں مرتب کیا گیا تاکہ درس و مطالعہ میں آسانی ہو یہ کتابیں حسب ذیل ہیں۔

- ۱- کتاب الصناعة الصغیرہ۔
- ۲- کتاب الصناعة الکبیرہ۔
- ۳- کتاب النبض الصغیرہ۔
- ۴- کتاب النبض الکبیرہ۔
- ۵- کتاب التشریح۔
- ۶- کتاب الاستقصات۔
- ۷- کتاب الامزجہ۔
- ۸- کتاب الفرق۔
- ۹- کتاب بر المرض۔
- ۱۰- کتاب الحیات۔
- ۱۱- کتاب البحران۔
- ۱۲- کتاب ایام البحران۔
- ۱۳- کتاب القوی الطبیعیہ۔
- ۱۴- کتاب المرض والعرض۔
- ۱۵- کتاب الامراض الباطنیہ۔
- ۱۶- کتاب تدبیر الصحۃ۔

ان سولہ کتابوں کو حنین بن اسحاق اور اس کے بھائی حوشین نے یا دونوں نے عربی میں ترجمہ کر ڈالا۔

## دیگر اطباء جنہوں نے اسلامی طب پر اثر ڈالا

یونانی رومی دور میں اور بھی  
اطباء گزرے ہیں جنہوں نے عربی  
طب پر اثر ڈالا ہے۔ ان میں سے  
دیفقور پریس اور روس شہر

انس کا باشندہ تھا۔ اول الذکر یونانی لوح کا جراح تھا اور شاہ  
نبرو (۵۳۱ - ۶۸ عیسوی) کا ملازم تھا۔ اس نے کتاب الحاشی  
تصنیف کی جو نباتات اور مواد طبیہ کی قابل یادگار تصنیف اور عربوں کے  
علم النبات کے موضوع کا اولین ذریعہ و سرچشمہ کہلاتا ہے منجملہ ذکر کا  
زمانہ حیات قردحان کے عہد حکومت (۸۹ - ۱۱۷ عیسوی)  
میں گزرا ہے۔

اس دور میں طب

**بازنطینی دور** (۴۷۶ - ۷۳۲ عیسوی) میں بہت کم اضافہ  
کیا گیا۔ اس دوران جن مصنفین طب نے عربی طب پر اثر ڈالا  
ان میں چار نام ملتے ہیں۔

- ۱۔ اوریباسیوس۔
- ۲۔ ایٹاؤس آمدی۔
- ۳۔ اسکندر تراکیسی۔
- ۴۔ پولس اجانیٹی۔

آخر الذکر نے عربوں کو جراحات اور امراض نسوان کی اولین معلومات  
فراہم کیں۔ وہ اسلام کے ابتدائی عہد میں گزرا ہے اور عربی میں  
ماہر امراض نسوان مشہور ہے۔

اس پورے عہد کے دوران میں یونانی تہذیب اور تمدن  
اغلاط پلیر پور رہا تھا۔

بقراط اور جالینوس کی تعلیمات بجز چند کلیسیائی اداروں کے  
اور کہیں کلہور پلیر نہ تھیں سمرقند، اشون اور کعبہ و طسم علاقہ مسالیمہ  
کے اہم اجزاء تسلیم کر لئے گئے تھے۔ طب پر کلیسا کو بالکلہ اقتدار  
و غلبہ حاصل تھا۔ بہترین نصیحت یہ تھی کہ درد اند بیماری پر صبر  
کئے جاؤ اور بہترین علاج دعا و عبادت اور قربانی تھیں۔ اس دور  
کے عظیم الشان طبیب ایٹاؤس نے اپنے پیاروں کو یہ ہدایت  
کی کہ مرگم کے استعمال کے وقت حسب ذیل منتر پڑھا جائے  
اے ابراہیم الحق اور یعقوب کے عہد! اس دور میں بکت عطا فرما!

**ایرانی طب** ایرانی طب کچھ تو یونانی طب سے اور  
کچھ ہندی و مصری طب سے اخذ

ہے۔ اس کا بہت سہرا حصہ ایرانی الاصل ہے۔ اہل ایمان نے طب  
یونانی ان اطباء یونان سے سیکھی جو ایرانی علاقوں میں وارد ہوئے  
تھے۔ اسی طرح ان ویدوں سے ہندی طب حاصل کی جو ایران میں  
کاروبار تھے۔ بعض ایرانی ہادثا ہوں نے مصر سے اطباء کو بلوا کر اپنا

علاج کرایا۔ اور ان سے نیشن کو میلے کا فن سیکھا۔ ایرانیوں کے  
یہاں نفسیاتی و جسمانی عام و خاص اور علما جی اور تحقیقی طب کی تقسیم  
پائی جاتی ہے۔ ان کی طب میں نباتی مفردات، داغ دینے کے طریقے  
اور اعمال جراحیہ پائے جاتے ہیں۔

ایران میں یونانی طب کے رائج کرنے میں زیادہ تر نسطورلوں نے  
مؤثر حصہ لیا ہے۔ یہاں انہوں نے بہت سے مدرسے اور شفاخانے  
قائم کئے۔ ان میں سے مدرسہ جندی شاپور اور یہاں کا شفاخانہ  
بہت مشہور ہے۔ اسلامی فتوحات کے بعد ایرانی طب عربوں کے  
زیر اثر آگئی اور اس کا مستقل وجود ختم ہو گیا۔

**عربی طب** جزیرۃ العرب میں اسلام سے

پہلے ایام جاہلیت میں طب زیادہ  
ترجہ دو گری، جوشی، اشون و طسم اور قویہ گڑھوں پر مشتمل تھی۔  
مختلف خانقاہوں اور عبادت گاہوں میں قربانیاں بیماری کی روک  
تھام اور اس کے علاج کا ذریعہ تھیں۔ اندرونی طور پر چند ہی دوائیں  
استعمال کی جاتی تھیں اور چند پینے کی اشیاء استعمال تھیں۔ جن کا اہم  
جز شہد تھا پچھنے لگا نا اور داغ دینا علاج کے اہم ترین ذرائع تھے۔ اس  
کے لیے ایک عام مقولہ یہ تھا کہ ہر بیماری داغ دینے سے دور ہو جاتی ہے۔  
آخری علاج داغ دینا ہے۔

آنحضرت محمد صلی اللہ علیہ وسلم کے دور تک پیشہ طبابت  
زیادہ تر چند پیشہ ور اطباء کے ہاتھوں میں تھا جنہوں نے مدرسہ جندی  
شاپور میں طب کی تعلیم حاصل کی تھی۔ ان میں قابل ذکر حارث بن  
کلاہ اور ان کا بیٹا نظر ہیں۔ یہ پیغمبر اسلام کے رشتہ دار تھے۔  
ایرانی ہادثا خسرو سے حارث کی ملاقات اور شہنشاہ کے دربار  
علم طب کے موضوع پر دونوں میں جو گفتگو ہوئی اس کا ذکر  
عربی ادب میں کیا گیا ہے۔ یہ گفتگو زیادہ تر حفظ صحت کے مسائل  
اور کھانے پینے کے آداب و ہدایات پر مشتمل ہے۔

**طب نبوی** طب نبوی پر اکثر کتب میں لکھی

صلی اللہ علیہ وسلم کے ارشادات اور روایات کو "حدیث"  
کی شکل میں جمع کیا گیا ہے۔ جن کی تعداد تقریباً تین سو ہے۔ یہ  
احادیث نظر بد، طسم، مریض کی عبادت (مزاج پرسی) تصویر و نقش  
اور دعاؤں وغیرہ امور سے متعلق ہیں۔ یہ احادیث و روایات پیغمبر  
اسلام کی وفات کے بعد مرتب کی گئیں اور طب نبوی کے نام سے مشہور  
ہوئیں۔ ان میں حفظ صحت کے قوانین تمام کھانے پینے کے آداب  
شادی، ختمہ، طہارت و صفائی اور بیماریوں کے علاج کے بارے  
میں ہدایات دی گئی ہیں۔ ان میں سے بعض احادیث طہر المثل  
بن گئی ہیں اور انہیں عام طور پر بطور استدلال پیش کیا جاتا ہے  
مثلاً "خدا نے کوئی بیماری ایسی نہیں پیدا کی جس کے ساتھ



## بنو عباسیہ کے دور میں طب

ہجریوں نے طب کو ایران، ہندوستان اور بعض مغربی یونان سے حاصل کیا۔ ہارون الرشید کا دور عہد اسلام میں زریں دور کہلاتا ہے۔ چنانچہ اس زمانے میں بغداد علم و سیاست اور تہذیب و تمدن میں دنیا کا مرکز قرار پا گیا۔ ہارون کا دربار یونانی، ہندی، ایرانی اور کلدانی الہاء سے معمور تھا۔ مختلف نظریات و عقائد رکھنے والے اور مختلف دواؤں سے علاج کرنے والوں کا اس کے یہاں جگہ تھا۔ اس طرح مامون طب اور فلسفہ کا دلدادہ تھا۔ عباسی خلیفہ القاهر کے زمانے سے پیشہ طبابت کے لیے تعلیم و تجربہ اور امتحان کی شرط عائد کر دی گئی۔ بنو عباسیہ کے عہد میں مختلف طبی خاندانوں نے عرصہ دراز تک طبی خدمات انجام دیں۔ جن میں سے مشہور ترین آل بختیشوع ہیں۔ بغداد میں اس خاندان کے افراد پشتہا پشت تک خلفاء کے دربار سے وابستہ رہے۔ طب و حکمت اور علم و ادب کی نمایاں خدمات انجام دیتے رہے۔

حنین بن اسحاق اور اس کے خاندان کے بعض افراد نے یونانی کتابوں کے بیشتر عربی ترجمے کیے جن میں کو اس لحاظ سے رئیس المترجمین کہا جاتا ہے کہ اس نے سونے زائد کتابیں سریانی یا عبری میں ترجمہ کیں۔ یعقوب بن اسحاق الکفری، فیلسوف عرب کے نام سے یاد کیا جاتا ہے۔ طب اور فلسفہ پر اس نے اکثر کتابیں لکھیں۔ اور ثابت بن قرہ بھی اس دور کا مشہور طبیب اور مصنف ہے۔ اس لحاظ سے عباسی حکومت کے پہلی صدی (۷۵۰-۸۵۰ء)

عیسوی تاریخ انسانی میں بے مثال ہے۔ اس میں انہوں نے ہر قسم کے علوم و فنون کے ترجمہ و مطالعہ پر توجہ دی۔ اور یونانی، سنسکرت اور فارسی زبان کا عظیم الشان سرمایہ فراہم کر لیا۔ دوسری صدی بار آوری کی تھی اور علوم و ثقافت کے میدانوں میں مسابقت کرنے لگی اور ہنر آزمائے کی تھی۔ جس میں علم و فن کی سیر حاصل قدر کی گئی اور علم و ثقافت کو اس کے درجہ کمال تک پہنچا دیا گیا۔ اس کے بعد مغرب اور وسط ایشیاء سے ترکی عنصر کا حکومت پر غلبہ شروع ہو گیا اور عباسیہ حکومت بتدریج زوال کی طرف رخ کرنے لگی اور حکومتی ہی عرصے کے اندر مملکت میں کئی چھوٹی چھوٹی ریاستیں قائم ہو گئیں۔ جن میں سے بعض عربی تھیں اور بعض ایرانی اور بعض ترکی۔

پھر عراق میں حکومت آل بویہ کے ہاتھوں ۹۳۵ء سے ۱۱۰۵ء عیسوی تک منتقل ہو گئی۔ اس کا پہلا حکمران عضد الدولہ تھا جو علوم و فنون کا شائق اور علماء کا سرپرست تھا۔ اس نے بغداد میں مشہور بیمارستان عضدی کی تعمیر کی۔ علی بن عباس نے اپنی مشہور طبی کتاب کامل الصناہ کو اس بادشاہ کے نام پیش کر دیا۔ بوعلی ابن سینا کو آل بویہ کے بعض افراد کی سرپرستی حاصل رہی۔

اس کا علاج بھی نہ پیدا کیا ہو، نفس کا لیے قابو ہو جانا بیماری کا پیش خیمہ ہے۔ ”معدہ بیماری کی جڑ ہے۔“ پرہیز بہترین علاج ہے۔ علاج میں استعمال ہونے والی چند ہی ادویہ اور مشروبات ہیں۔ جن کی بنیاد و اساس زیادہ تر شہد زیتون، خشکا اور تر پھینے لگانے اور داغ دینے کا عام اور کثیر رواج تھا۔ پیچیدہ اسلام نے صبر و ضبط و وضو، ختنہ کے احکام دینے اور شکم سیر ہونے کی ممانعت اور زہر آدر اشیا سے پرہیز کرنے کی ہدایت کی۔ یہ سب حفظ صحت کے بہترین اصول ہیں۔

## بنو امیہ کے دور میں

بنو امیہ کی حکومت سمرقند اور اندلس کے دور دراز علاقوں تک پھیل گئی تھی۔ دمشق ان کا پایہ تخت تھا اور علم و ثقافت کا مرکز بھی۔ جس کی تہذیب و ثقافت کی شعائیں نہ صرف اس کے آس پاس تھیں بلکہ دور دراز علاقوں پر محیط تھیں۔ اس بنا پر دمشق عربی ثقافت کا ایک ایسا مرکز قرار پاجس کی نظیر تاریخ میں نہیں ملتی۔

امویوں نے قدیم علوم کی کتابوں کو جو یونانی، فارسی اور سنسکرت میں تھیں عربی زبان میں منتقل کیا۔ ان کو شام کے مدارس اور ان کے اساتذہ کا جو علمی ورثہ ملا اس سے انہوں نے کافی فائدہ اٹھایا عراق اور اس کے فردوسی ملکوں میں سرمایوں کے بیشتر مدارس تھے اور الزہرا (ایڈلبا) اور حران اہم مرکز تھے۔ اموی دور میں یعقوب الراوی (۶۴۵-۷۲۰ عیسوی) اس مدرسہ کا مشہور فیض یافتہ تھا۔ اموی دور میں مختلف ملی جلی تہذیبوں سے عربی ثقافت کا ظہور ہوا۔ اس دور میں اموی خلفاء کی خدمت میں رہ کر جن اطباء نے شہرت حاصل کی ان میں سے عبدالملک ابن ابجر کنانی ابن اثال، ابن ابی زہر، ابوالحکم اور یحییٰ بن الحکم اور تیاذوق خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔

عہد اموی میں علم و ادب میں کوئی نمایاں ترقی نہیں ہوئی اور بیگانہ علوم کے ترجمہ کی طرف بھی توجہ نہیں کی گئی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ عربوں کی فتوحات کا سلسلہ جاری تھا اور ہندو قوموں کے اثاثہ اور ان سے ملی ربط و ضبط کے مواقع ابھی میسر نہیں ہوئے تھے۔ اور کتاب اللہ اور احادیث، رسول اللہ علم و عمل کی بنیاد تھے خالدا بن یزید علوم و فنون کا دلدادہ تھا اور وہ عہد اسلام میں سب سے پہلا شخص ہے جس نے یونانی کتابوں کے ترجمے کی طرف توجہ دی اور مصر میں چند یونانی فلاسفہ کو اپنے یہاں بلوایا اور یونانی اور قطبی زبان کی کیسادی کتابوں کو عربی زبان میں ترجمہ کرنے کا حکم دیا۔ چنانچہ اسلام میں بیگانہ علوم سے ترجمہ کرنے کی یہ پہلی کوشش تھی۔ عربین عبدالعزیز نے اپہرن کی ایک طبی کتاب کو سریانی سے عربی میں ترجمہ کرنے کا حکم دیا اور اس کام کے لیے ماسرجوہ کو مقرر کیا گیا۔

لاطینی اور بربری نام رکھے۔ اس کی مشہور کتاب الادویہ المفردہ ہے جو بعد کے آنے والے محققین مثلاً ابن بطار و جبرہ کے لیے بنیاد و ماخذ کا کام دے گئی۔ اندلس کے اکثر حاذق اطباء نے طب کو اپنا پیشہ بنایا۔ ابن زہر کا خاندان عصر واذنک طبابت پیشہ رہا۔ اور اس فن میں تصنیف و تالیف کی۔ ابن جلیجل یہاں کا مشہور طبیب اور ماہر علم الادویہ مگزملہ ہے۔ جس نے دسقریدہ کی کتاب الحشاش کے ترجمہ و تنقیح میں اور مترجمین کی مدد کی اور اس کتاب کے ادویہ کے ناموں کی شرح لکھی۔

**مصر و شام کا طبی دور** خلیفہ المعتز کے دور میں مصر اور احمد بن طولون نے ۸۶۸ء میں مصری سلطنت عباسیہ سے جدا ہو گیا کی جس کا سلسلہ ۹۰۵ء میں مصری تک دواڑ رہا۔ احمد بن طولون نے قاہرہ میں اپنے نام سے ایک شفا خانہ تعمیر کیا۔ یہ علوم و فنون کا دلدادہ تھا۔ سنہ ۹۳۵ء میں اخشیادیوں کا ظہر ہوا اور ۹۶۹ء میں بنو فاطمہ نے قبضہ کر لیا اور ان کے ایک خلیفہ الحاکم بامر اللہ نے ۱۰۰۵ء میں دارالحکمتہ تعمیر کیا اور اس کو قیمتی کتابوں سے مالا مال کر دیا۔ اس دارالحکمتہ میں طب، نجوم و ہیئت اور دینیات کی تعلیم دی جاتی تھی۔

۱۱۵۰ء میں فاطمہ حکومت کا خاتمہ ہو گیا اور ایوبی حکومت قائم ہوئی جس کا بانی صلاح الدین ایوبی تھا۔ اس کے دور میں علوم ثقافت کا مصر اور شام میں دور دورہ رہا۔ صلاح الدین نے قاہرہ میں دوشفا خانے اور بیت المقدس میں ایک شفا خانہ بنایا اور مصر اور شام میں متعدد مدارس سے تعمیر کئے۔

ایوبی حکومت کے زوال کے بعد خاندان ملک کا دور شروع ہوا۔ جس کے دور فرار الملک النظار بمرس اور اس کا بیٹا ملک منصور قلاؤن بہت مشہور ہوئے۔ یہ دونوں اگرچہ غلام تھے اور غیر تعلیم یافتہ مگر انہوں نے ملک کو ذریعہ دیا اور علماء کی حوصلہ افزائی کی۔ پہلے نے مکہ معظمہ اور مدینہ طیبہ میں شفا خانے بنائے اور دوسرے نے قاہرہ میں شفا خانہ منصوبی تعمیر کیا جس کے آثار اب تک باقی ہیں۔ دولت عثمانیہ کے قیام تک ملکوں حکومت قائم رہی۔ شام نے جس کی قسمت ہمیشہ مصر کے مفاد سے وابستہ رہی و درخشاں دور دیکھے ہیں۔ پہلا دور خاندان زنگی کی حکومت میں اور دوسرا صلاح الدین ایوبی کی حکومت میں گزرا ہے۔ خاندان زنگی ۱۱۶۲ء میں مصری تک حکمران رہا جس کا بانی عماد الدین زنگی تھا۔ جس نے شمالی سورہ اور جزیرہ پر قبضہ کیا اور جب اس کا بیٹا نور الدین زنگی الملک العادل کے خطاب کے ساتھ حکومت کا والی بنا تو شام اس کے غم میں اپنے زبیر دور کو پہنچا۔ اس نے صلیبیوں کے قبضہ سے شام کے بڑے علاقہ کو آزاد کرایا۔ وہ علوم

آل بویہ کے بعد ۱۰۵۵ء میں سلجوقیوں کی حکومت قائم ہوئی اور ۱۱۹۹ء میں تک ان کا اقتدار باقی رہا۔ اس دور میں السب ارسلان شاہ سلجوقی کے وزیر نظام الملک طوسی نے اور اس کے مشہور جگری دوست اور شاعر بنیم غریب نے شہرت حاصل کی۔ نظام الملک نہایت مہذب اور علم دوست تھا۔ اس نے بغداد کے مدرسہ نظام کی بنیاد رکھی ہے۔

۱۲۵۸ء میں ہلاکو اور اس کے منگول ساتھیوں نے بغداد کو جس جس کر ڈالا اور خلیفہ عباس کو ہلاک کر کے سلطنت عباسیہ کا نام و نشان مٹا دیا۔ اس کے بعد کئی جنگوں اور طوائف الملوکی کے بعد عراق سلطنت عثمانیہ میں ضم ہو گیا۔ اندلس کا طبی دور مسلم اسپین یا عربی اندلس نے علم و فن کی تاریخ میں بہت گہرے نقوش چھوڑے ہیں۔ اندلس نے قدیم علوم و فنون کے ورثہ کو سنبھالے رکھا اور اس میں شاندار اضافے کئے۔

نویں صدی عیسوی سے لے کر بارہویں صدی عیسوی تک عربی مغرب و اقصائے مغرب اور خلافت مغربی نے یورپ میں علم و حکمت کی عظمت و شوکت کو بلند درجہ پہنچا دیا۔ چنانچہ اس دوران میں بالخصوص قرطبہ میں عیسائی یہودی اور مسلم علماء و فضلاء نے بہت سی علمی کتابیں تصنیف و تالیف کیں۔ اندلس کے دو اموی خلفاء (عبدالرحمن سوم ۹۱۲ء - ۹۶۱ء) عیسوی) اور خلیفہ الحکم دوم (۹۶۱ء - ۹۷۶ء) عیسوی) کا زمانہ حکومت درحقیقت اسلامی اندلس کا عہد دریں تھا۔ اس زمانے میں قرطبہ، غرناطہ طلیطلہ اور شبیلیہ مغربی یورپ کے خاص مراکز علوم تھے۔ دراصل اسپین کے اموی خلفاء کی بدولت ہی یورپ میں علوم حکم کی شمع بجھنے سے محفوظ رہی۔

عربی مغرب میں علم طب کو نہ صرف محفوظ رکھ کر عظمت و وقار کے بلند درجہ پہنچا دیا گیا۔ بلکہ اسے ترقی بھی حاصل ہوئی۔ علم طب و جراحیات کی باجہ ترقی کی بنیادیں ایسے مصنفین کے ہاتھوں سے رکھی گئیں۔ جیسے کہ ابن رشد (۱۱۶۲ء - ۱۱۹۵ء) اور ابوالقاسم الزہراوی (۹۳۶ء - ۱۰۱۴ء) ان دو عربی مصنفین نے قرون وسطیٰ کے یورپی طالبین علم مثلاً راجر بیکن (۱۲۱۴ء - ۱۲۹۴ء) گالی ڈی شولیاک (۱۲۷۸ء - ۱۳۶۸ء) اور دوسرے بہت سے علوم غریبہ کے شائق فضلاء پر گہرا اثر ڈالا۔

اندلس نے مختلف علوم و فنون میں بے شمار علما پیدا کئے۔ اہل اندلس نے تاریخ طبعی اور بالخصوص علم نباتات میں اپنی قیمتی تحقیقات کے ذریعہ دنیا کو فائدہ پہنچایا۔ انہوں نے نباتات کا باقاعدہ مطالعہ کیا اور اسے ایک نئے قالب اور روپ میں آشکار کیا۔ قرطبہ کا مشہور ماہر علم الادویہ الخافقی نے اسپین اور افریقہ میں پائے جانے والے نباتات کو یک جا کیا اور ہر ایک کے عربی

فلسفہ، منطق اور... لقب دوسری صف میں کی کتابیں لکھیں۔ قانون شیعہ کی اس نے بلند پایہ مکمل شرح لکھی جو مابعد شارحین کے لیے مستند ماخذ بنی۔

# طب مغربی

## (ایک تاریخی جائزہ)

اگر طب کی تاریخ کا بغور مطالعہ کیا جائے تو معلوم ہوگا کہ آج تک طب کی جو ترقی ہوئی ہے، وہ متواتر اور یکساں رفتار کے ساتھ نہیں ہوئی بلکہ اس کی ترقی کے دوران طویل وقفے آتے رہے۔ ان وقفوں میں ہر قسم کی ترقی رک گئی اور ایک جود کی سی کیفیت طاری رہی۔ جیسا کہ چینی طب کی ابتدائی ترقی اور پھر اس کی میدودی کی مثال سے ظاہر ہے۔ موجودہ دور سے پہلے، علم طب میں جو ترقی ہوئی تھی ان میں اور جن کا سلسلہ تاحال جاری ہے، وہ شاید نادر ہی ملنے میں آئی ہیں۔ طب کی تاریخ کو سات زمانوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

- ۱- بقرط سے پہلے کا دور۔
- ۲- بقرط کا دور۔
- ۳- دور اسکندریہ۔
- ۴- جالینوس کا دور۔
- ۵- جالینوس کے بعد کا دور۔
- ۶- طب کی نشاۃ ثانیہ (یہ نظریات اور قیاس آرائیوں کا دور ہے)۔
- ۷- موجودہ دور۔ (دیکھو طب کے قدیم اعداد)

اس سبب میں جسم اور روح کا علاج مذہبی پیشواؤں کا رہنما مبدع تھا۔ چنانچہ اس سلسلے کے مذہبی پیشوا نصف طبیب ہوتے

## قرون اولیٰ میں

## طب اور مذہب

تھے۔ بیماری کو ایک مافوق الفطرت امر سمجھا جاتا تھا۔ اسی وجہ سے مرض کا علاج، سحر یا جادو کے ذریعے کیا جاتا تھا۔ کچھ مدت کے بعد یہ سمجھا جانے لگا کہ بیماری قدسی مناسبات یا ادویات کے اثرات کا نتیجہ ہے۔ سب سے پہلے بقرط نے علاج کے باقاعدہ تجرباتی طریقے دریافت کئے۔ اس طرح یونانی طب کی بنیاد

فن کا شیعہ اور علماء کا دلدادہ تھا۔ اس نے علم طب کو ترقی بخشنا اور دمشق میں بیمارستان نوری کہیے کے نام سے ایک عظیم الشان ہسپتال کھولا۔ اس کے بعد صلاح الدین ایوبی، جو اس کا سب سے سالار تھا، خود مختار بنا۔ اور مالک شام کو قید گھوڑوں سے آزاد کر دیا۔ اس کے بعد خاندان ملوک نے شام پر قبضہ کر لیا۔ اور بالآخر ترکان قشانی اس پر غالب آگئے۔ مصروف شام کے اہلاد میں سے خاص طور پر جنہوں نے شہرت اور مقام حاصل کیا اور طب کے مختلف موضوعات پر کتابیں لکھیں وہ حسب ذیل ہیں:

ابن رضوان مصر کا بہت بڑا عالم اور طبیب اور کئی کتابوں کا مؤلف تھا۔ ۱۰۶۱ء/۴۶۰ھ میں اس کا انتقال ہوا۔ خلیفہ الحاکم نے اسے المرابطہ مقرر کیا تھا۔ موسیٰ بن میمون قرطبہ کا باشندہ تھا ۱۱۶۶ء/۵۶۰ھ میں قاہرہ میں آکر بس گیا اور یہاں طب کو اپنا پیشہ بنالیا۔ اور اس قدر شہور ہوا کہ صلاح الدین ایوبی نے اسے اپنا طبیب خاص مقرر کیا اور اس کے بعد الملک الافضل کے دربار سے وابستہ رہا۔

موفق الدین بن المطران اپنے زمانے کا ممتاز طبیب و عالم تھا۔ دمشق میں پیدا ہوا اور الملک الناصر صلاح الدین یوسف کا خاص طبیب بنا۔

عبد اللطیف البغدادی مشہور سیاح عالم و طبیب تھا۔ دمشق اور مصر کے علمائے طاقت اور محقق و مشاہیر کا۔ مصر اور دمشق میں درس و تدریس کی خدمت پر مامور رہا اور کچھ طب میں کوج کر گیا اور یہیں طبی تعلیم کا مشغلہ جاری رکھا اور ۱۲۳۱ء/۶۳۰ھ میں وفات پائی۔

ابو الفرج بن القف ۷۳۰ھ میں کرک میں پیدا ہوا۔ جراتی میں کمال پیدا کیا اور کتاب الصغریٰ مناصات الہم احت کے نام سے ایک معتقد کتاب لکھی ۶۸۵ھ میں وفات پائی۔ ابن ابی الصیبه دمشق میں ۱۲۰۳ء میں پیدا ہوا۔ قاہرہ میں امراض چشم کا علاج کرتا رہا اور امیر صرمد کی خدمت میں حکم کا ادا حصہ گزارا اور یہیں ۱۲۷۰ء میں انتقال کیا۔ اس نے طب کی مشہور تاریخ لکھی ہے جس کا نام صیون اللہنا، فی طبقات الاطباء ہے۔ بعد اسلامی کا سب سے بڑا مورخ طب اور اس کی یہ کتاب طبی معلومات و حقائق کا بیخس بہا عزا ہے تقریباً چار سو سے زائد اہل اسکے حالات اور ان کی تصانیف پر روشنی ڈالی ہے۔ یہ کتاب یونانی علم و حکمت اور یونانی و رومی طب اور طب عربی کے بارے میں مکمل معلومات بہرہ پہنچانے کا اہم ترین ذریعہ اور ماخذ شمار کی جاتی ہے۔

ابن نفیس دمشق میں پیدا ہوا اور اپنے دور کا بہت زبردست عالم و فاضل اور محقق شمار کیا جاتا ہے۔ دوران خون کی دریافت سب سے پہلے اسی نے کی۔ اور اپنے اس انکشاف کی وجہ سے وہ تاریخ طب کی زندہ جاوید شخصیت بن گیا۔ قاہرہ میں اس نے مطلب کیا۔ شفا خانہ منصوری کا طبیب تھا۔ طب کے علاوہ لغت

کے تصنیف "انگریز سرجری" (Great Surgery) سے من جاتی ہیں  
کافی ترقی ہوئی۔

چودھویں صدی تک نشاۃ ثانیہ کا پورا پورا ارتقا پر نہیں ہوا۔  
 نشاۃ ثانیہ میں نہ صرف یونانی تہذیب میں طب سے دلچسپی کو لو لگا  
 گیا، بلکہ اس کی وجہ سے نظریات میں بھی تبدیلی آئی۔ انکشافات  
 کا اشتیاق پیدا ہوا اور سابقہ طریقوں یا اصولوں سے بزرگی ہونے  
 لگی۔ اس کے ساتھ ہی نظری اور عملی طریقہ علاج کے لیے نئی تعلیمات  
 حاصل کرنے کا شوق بڑھ گیا۔ ان لوگوں کے لیے جو اصلاحات کی ضرورت  
 محسوس کرتے تھے، یہ ایک فطری امر تھا کہ تشریح اور فعلیات جسم کی

ترکیب اور اعضاء کے عمل سے متعلق معلومات کو طبی تعلیم کے سلسلے میں اولین ترجیح دیں چنانچہ اینڈری اس ویسے بی اس

(Andreas Vesalius) نے جو پید ۱۵۴۳ء میں اپنی تصنیف ڈی ہیومانی تشریحات تھا ۶۱۵۳۳ء میں اپنی تصنیف ڈی ہیومانی

کارپورس نیبریکا (De Humani Corporis Fabrica) یہ معنی انسانی جسم کا بنجرشائع کیا۔ اس تصنیف میں اس نے

برطانیہ میں طبی کلیہ جات تقریباً اسی زمانے میں برطانیہ میں جراحی کی تنظیم عمل میں آئی۔

۶۱۵۰۵ میں ان کا روریشن آن باڈی سرجنس کو علاج معالجہ کرنے کا اجازت نامہ عطا کیا گیا۔ اس کے ایک سال بعد اسکاٹ لینڈ

پڑا البتہ جہا لیکوس (Galen) (۱۲۵-۱۹۹ ق م) کے بعد بعد میں طب کی طرف ترقی مسدود ہو گئی۔ روم کی تباہی کے نتیجے میں قرون وسطیٰ میں ایک قسم کی تاریکی چھا گئی۔ کئی صدیوں تک جہا لیکوس کے اصول طب و علاج و اعلیٰ سمجھے جاتے تھے۔ بعد میں عربی تھناؤں اور تجارتی کمپنیوں کی بدولت طبی دنیا میں البوسینا (۱۰۱۳-۱۱۹۱) کا نام ایک زمانے تک روشن رہا۔ نشاۃ ثانیہ کی ابتدا ہوئی۔ مختلف سائنسی علوم کی ترقی کے ساتھ ساتھ طب اور جراحی کے مختلف شعبوں میں ترقی ہوئی گئی اور قیاس آرائیوں کی بجائے اعلیٰ ترین تجربے کو اہمیت دی جانے لگی۔

## طب مغربی کا احیا اور اصلاحات

جدید معلومات کا اشعاع ۱۲۰۰ تک یورپ میں طبی  
تعلیم کا مرکز اٹلی کا ایک شہر

سیلرنو (Selerno) تھا اسی سن میں یہ مرکز مانٹ پلر  
(Montpillar) کو منتقل ہو گیا۔ جان آف گڈسٹن

انگریز طالب علم، وہاں طب کی تعلیم حاصل کر رہا تھا۔ اس کو

کی تصانیف کو نذر آتش کر دیا۔ اس میں شک نہیں کہ ماہرین طب، آج تک بھی اس کی اس حرکت پر دلگیر ہیں، پر اسی سبب کی، بعض اطباء، بہت تعظیم کرتے ہیں اور ساتھ ہی بعض اس سے سخت نفرت کرتے ہیں۔ دراصل وہ ایک پراسرار شخصیت اور حمہ بنا ہوا تھا۔ اس میں شک نہیں کہ وہ نباتات کے ذریعے علاج کرنے کے طریقے کی بجائے سادہ نسخے تجویز کیا کرتا تھا۔ نیز اس نے کیمیائی ادویات کا استعمال شروع کروایا۔

اسی زمانے کے ایک اور فریٹین اور اسکالر فراسکسٹور (Fracastoro) کا تذکرہ بھی ضروری ہے۔ اس کا اصول اور طریقہ علاج دوسروں کے طریقے سے بالکل مختلف تھا۔ مرض آتشک کے متعلق اس نے نظم میں تفصیلات پیش کی ہیں۔ اس مرض کو فراسکسٹور ایک فرانسیسی مرض باور کرتا تھا اور دوسرے اطباء اس کو پولین کا مرض کہتے تھے۔ اس کے متعلق کہا جاتا تھا کہ یہ مرض امریکہ سے نیپلز (Naples) کو، کوپس کے ملاحقوں کے ذریعے پہنچا ہے۔ اس کا ماحذتا حال ایک تناسل فہر مسئلہ ہے۔ فراسکسٹور کو وہاں امراض کے جراثیم کے ذریعے پھیلنے کے بارے میں بھی دلچسپی تھی۔ اس کے خیالات تعجب انگیز حد تک موجودہ دور کے ماہرین کے خیالات کے مطابق ہیں ۱۵۴۶ء میں اس نے اپنی معرکتہ الاراء تصنیف ”ڈی کانتاجی اون“ (De Contagione) شائع کی۔ اس کتاب میں وہ اپنا ہے قیاس بیان کرتا ہے کہ بعض امراض کے ”بیج“ ناقابل محسوس ذرات ہیں۔ یہ باتوہر کہ ذریعے پھیلتے ہیں یا ایک آدمی کے دوسرے سے تماس میں آنے سے۔

## ولیم ہاروے اور تجرباتی طریق علاج

سترہویں صدی میں فن طب میں جو ترقیاں ہوئیں ان میں سے ایک سب سے زیادہ اہم وہام ہے جو ولیم ہاروے (۱۵۷۸ء - ۱۶۵۷ء) نے انجام دیا۔ اس کی مسلم الثبوت کتاب جس کو اکثر مختصر طور پر ڈی موٹو کاردس (De Motu Cordis) سے موصوم کیا جاتا ہے، فریکٹریٹ میں ۱۶۲۸ء میں طبع ہوئی۔

ہاروے فریکٹریٹ کے ایک گاؤں فوکسٹون (Folkstone) میں پیدا ہوا۔ یہ میر بلدیہ کا بیٹا تھا۔ اس نے کیمبرج کے کائی اس (Caius) کالج میں تعلیم پائی اور اس کے بعد کئی سال تک پڈوا (Padua) میں رہا۔ یہاں یہ فیبرس (Fabricius) سے بہت متاثر ہوا۔ لندن میں کچھ دینا شروع کرنے سے پہلے (۱۶۱۶ء) ہاروے، دفدان خون کے نظریے کے بارے میں نتائج پر پہنچ چکا تھا۔ البتہ بارہ برس تک وہ اپنے نظریات کو طبع نہ کروا پایا۔ اس کتاب کی اشاعت

کی کہنی بن گئی۔ ۱۶۸۰ء میں یہ رائل کالج آف سرجنس میں تبدیل ہو گئی۔ کچھ عرصہ بعد یہ ادارہ انگلینڈ کا رائل کالج آف سرجنس بن گیا۔ اس طرح اسکات لینڈ اور انگلینڈ کے رائل کالج آف سرجنس کی داغ بیل پڑی ۱۵۹۹ء میں پیٹر لووی (Peter Lowe) نے اسکات لینڈ کے شاہ جیمس چہارم سے اس فیکلٹی کے لیے ایک فرمان حاصل کر لیا۔ یہ فیکلٹی پلاسکو میں کارگزار ہے اور ”رائل کالج آف فزیشنس اینڈ سرجنس“ کہلاتی ہے۔ اس فیکلٹی کا مقصد شہر اور اس کے اطراف واکانات میں مہلے پر کنٹرول رکھنا تھا۔ لووی کا یہ تدبیر تھا کہ اس نے طب اور جراحی دونوں کے مجالوں کو باہم مربوط کر دیا جو بہت طویل عرصے سے ایک دوسرے سے بالکلیہ علیحدہ تھے۔ سولویں صدی کا ایک اور معرکتہ الاراء واقعہ یہ ہے کہ لندن میں کالج آف فزیشنس کی داغ بیل ڈالی گئی اور ۱۵۱۸ء میں اس کے لیے ہنری ہشتم نے ایک فرمان جاری کیا۔ یہی وہ واحد ادارہ تھا جو لوگوں کو لندن اور آکناف و اطراف کے اضلاع میں علاج معالجہ کرنے کی اجازت دیا کرتا تھا۔ اس کا پہلا صدر تھا مس نے سیکری

تھا۔ اس کی جگہ جان کائی اس (John Caius) نے لی۔ یہ موجودہ دور کے کیمبرج کے گمان ولہ اور کائی اس (Gonville and Caius) کالج کا دوسرا بانی تھا۔ اس نے ”پیسینے کی بیماری“ (Sweetening Sickness) پر ایک بہترین تصنیف شائع کی۔ یہ مرض اس زمانے میں بہت پھیلتا تھا۔ اس مرض سے مرنے والوں کی تعداد بھی بہت زیادہ تھی۔ ایڈمز کے رائل کالج آف فزیشنس کی داغ بیل ۱۶۱۸ء میں ڈالی گئی۔ برطانوی جامعات میں ایڈمز کی جامعہ، پہلی جامعہ تھی جس نے ۱۶۲۶ء میں طب کی فیکلٹی قائم کی اس فیکلٹی کے تحت طب کی مکمل تعلیم کا انتظام ہونے لگا۔

طب کی نشاۃ ثانیہ کے سلسلے میں ایک غیر معمولی شخصیت کا تذکرہ بھی ضروری ہے۔ یہ پیراسلسس (Paracelsus) کے نام سے معروف ہے۔ دراصل اس کا نام تھیوفراستس بابامش دان ہونن ہیم (Theophrastus Bombastus von Hohenheim) کے

ہے اور یہ زلیچ کے قریب ایک گاؤں اینزی ڈیلین (Einsiedeln) کے ایک دیہی طبیب کا بیٹا تھا۔ یہ خود کو نئی پس آریوس پیراٹلس (Phillippus Aureolus Paracelsus) سے موسوم کرتا تھا۔ اس نے یورپ میں بہت دور دور تک سفر کئے تھے۔ سفر کے دوران وہ علاج معالجے کرتا اور طب کی تعلیم دیا کرتا تھا مگر اس کے ساتھ ہی وہ فن طب میں اصلاحات بہت ضروری سمجھتا تھا۔ اس نے لے سل مسیس لکچر دئے اور اعلیٰ الاعلان الی سینا اور اہلینوس (Basch)

سے متعلق رابرٹ لائل سوپا لئی آف لندن کو پیش کی۔ ۱۶۶۵ء  
میں انگلینڈ میں رابرٹ ہوک (Robert Hooke) نے ہشی مستقیم  
مائیکرو گرافیا (Micro-Graphia) شائع کی۔

سترہویں صدی عیسوی

میں ایسے کئی نہایت

ذہنی محققین پیدا

ہوئے، جنہوں نے طبی

## آسان طریقہ علاج معلوم

## کرنے کی لامحالہ تلاش

طریقہ علاج میں آسان نظام دریافت کرنے کی کوشش کی اس  
دہائی میں رجروڈ ویزمن (Richard Wiseman) نے اپنے اس دہی  
اعتقاد کی توثیق کی کہ گنشہ مالا مرض "بارشہ" کے مس کرنے سے دفع  
ہو جاتا ہے "کوئزمن چارلس دوم کا شخصی سرجن تھا۔ سرٹھامس  
براؤن (Sir Thomas Browne) جیسا عالم شخص بھی یہ باور کرتا تھا کہ  
اجنبہ کا وجود ایک حقیقت ہے۔ اس کے ساتھ ہی ایک عام رجحان  
یہ تھا کہ پرانے خیالات کو چھوڑ دیا جائے اور نئی باتوں یا خیالات  
کو اختیار کیا جائے۔

نفسی دیکارٹ (Descartes) انسانی جسم

کو ایک مشین باور کرتا تھا اس کا یہ خیال اطباء کے نظریوں پر  
کچھ اثر انداز ہوا۔ ایک مکتب خیال کے لوگ تو اس کو مانتے تھے  
مگر دوسرے مکتب خیال کے لوگ حیات کو کیمیائی تعاملات کا  
ایک سلسلہ باور کرتے تھے۔ پاؤلا این سینکٹوریس (Sanctorius)

نے تحول پر بہت کچھ تحقیق کی۔ ایک اور اطالوی شخص گیوانی لے پورلی  
(Giovanni A. Borelli) نے جو "پیسزا (Pisa)

یونیورسٹی میں ریاضیات اور سکونیات کا پروفیسر تھا، اس نے  
جسم کی میکانیکی اور سکونیات پر تحقیقات کیں اور ان طبیعی قوانین کو  
دریافت کیا، جن کے تحت یہ انجام پاتے ہیں۔ بروسلز میں جان  
ہیب شٹاوان ہیلمانسٹ (Jan Baptist Van Helmont)

کی تصانیف الکیسٹ (Alchemist) میں تصوف کی جھلک ملتی  
ہے۔ تھامس ویلس (Thomas Willis) نے دماغ کی تفصیلاً

پر ایک کتاب "سریپرائی ایناٹوم نروورم کیوڈسکرپ شیواپٹ  
یوسس (Cerebri Anatomie Nervorum Descriptio et Usus)

شائع کی جلد ہی یہ سب پر واضح ہو گیا کہ مذکورہ بالا اصولوں کے لحاظ  
سے طریقہ علاج میں کوئی آسان طریقہ نہیں مل سکتا اور یہ کہ  
بقراط کا قدیم ترین اصول ہی علاج معالجے کے لیے بہترین ہے۔  
انگلینڈ کے سیڈن ہیم (Sydenham) نے بقراط

کے اصولوں کی بہت تائید کی اور خود اس نے "مظہر مرض"  
پر اپنی تصنیف شائع کی۔ اس تصنیف سے اطباء کی توجہ  
قیاس آرائیوں سے ہٹ گئی اور مرلیف کے بستر پر پیشہ کشاہدات  
حاصل کرنے کا رجحان پیدا ہوا۔

کے بعد بہت کچھ افشانات پیدا ہوئے۔ اس وقت بھی بہت  
سے ایسے معالجے تھے۔ جو جالینوس کے اصولوں پر علاج کرتے  
تھے۔ ان کا خیال تھا کہ خون کی نالیوں میں خون "ایک جال میں جاتا  
اور پھر بہتا ہے۔" ہاروے کی تصنیف، کئی ایک مختلط تجربوں کا  
نتیجہ تھی۔ اس کے نقادوں نے شاذ ہی اس کے تجربوں کو  
ہرانے کی زحمت گوارا کی۔ وہ تو صرف قدیم معالجوں کے اصولوں کا  
بہرہ دار کرتے رہے۔ ہاروے کی ایک اور عظیم لائٹ کتاب "اکریسی نے شخص  
ڈی جرنیشن ہئی بیلم (Exercitationes De Generatione animalium)  
(ہاروے کی تولید کے بارے میں تجربہ) ۱۶۵۱ء میں شائع ہوئی۔ اس  
کتاب نے موجودہ دور کی جینیات کی داغ بیل ڈالی۔ ہاروے نے  
دوران خون کے متعلق جو معلومات حاصل کیں، اس سے طبی ترقی  
کے لیے ایک اہم نشان راہ ملا۔ اس نے تجربوں سے صحیح حالات  
دریافت کئے نہ کہ محض قیاس آرائیوں سے۔ ہاروے نے وہی  
طریقہ اختیار کیا جو فلسفی، فرانسیس بیکن (Francis Bacon) نے  
اختیار کئے تھے۔

ہاروے کے مباحث میں ایک خامی یہ تھی کہ وہ عسری شری

(Capillaries) کی موجودگی کو محض اپنی قیاس آرائی کے لحاظ

سے سمجھتا تھا۔ غرق شریہ شریابوں سے محیط حصوں کی ریدیوں کو خون  
لے جاتی ہیں اس کی کئی ٹائی مارسیلو ملپیچی (Marcello Malpighi)

کی پیش کردہ شہادتوں سے ہوئی ملپیچی ۱۶۶۸ء  
میں پیدا ہوا یعنی جس سال ڈی موو کا رد شائع ہوئی تھی۔ ملپیچی

نے ایک ابتدائی قسم کی خلوہیں سے خون کی نہایت باریک نالیوں کا  
مینڈک کے پھیپھڑے میں شاہد کیا۔ ہاروے سے بھی دریافت نہ کر سکا

کہ خون کی گردش کا مقصد کیا ہے۔ رابرٹ بائیل (Robert Boyle)

نے یہ معلوم کیا کہ جامدادوں کی حیثیت کے لیے ہوا نہایت  
ضروری ہے۔ رچرڈ لوور (Richard Lower) نے ۱۶۳۱ء

۱۶۹۱ء ہوا اور خون کے درمیان ہونے والے تعاملات کو دریافت  
کیا۔ اس کے نتیجے کے طور پر آکسیجن کی اہمیت کا پتہ چلا۔ ۱۷۷۱ء

میں این ٹوائن لارینٹ لیوا لیزر (Antoine Laurent Lavoisier) نے  
آکسیجن کی نوعیت کو دریافت کیا۔ اس طرح ایک ایسا مسئلہ حل

ہو گیا جو ایک طویل عرصے سے چلا آ رہا تھا۔  
مرکب خرد بین کی ایجاد کے بارے میں عام طور پر باور کیا جاتا

ہے کہ ہالینڈ کے ایک عینک ساز زکریاس جانسن (Zacharias  
Janssen) کی کاوشوں کا نتیجہ ہے۔

ایشن وان لیون ہوک (Anton Van Leeuwenhoek)

(۱۶۳۲-۱۷۲۳ء) خوردبینی مطالعہ کا سب سے بڑا اولین ماہر  
تھا۔ اس نے اپنی طویل زندگی خوردبینی مطالعے کے لیے وقف

کردی تھی۔ غالباً یہی وہ شخص ہے جس نے سب سے پہلے جراثیم  
کو دیکھا اور اس کے متعلق تفصیلات بیان کیں۔ اس نے اپنے مشاہدات

اگرچہ تیسری نسل میں وہ ادنیٰ معیار پر مقرر رکھا نہ جاسکا۔ یہ تینوں منرو ایڈنبرگ کی جامعہ میں مسلسل ۱۲۶ سال تک تشریح کی تعلیم دیتے رہے۔ اس زمانے تک رابرٹ سی بالڈ (Robert Sibbald) اور آرچی بلڈیٹ کیرنی (Archibald Pitcairne) جو ایڈمبرا میں رائل کالج آف فزیشنس کی بنیاد رکھنے میں حصہ لیتے تھے، مرچکے تھے، البتہ رابرٹ وہیٹ (Robert Whytt) اور اس کے بعد گرگوریس (Gregorys) جان اور جیمس اور ان کے بعد ولیم کٹن (William Cullen) کے ذریعے نہایت اطمینان بخش طریقے پر طبی تعلیم کا سلسلہ جاری رہا۔ آخر الذکر نے سکھانگو میں طب کی نیکیٹی قائم کی۔

**صحت عامہ** صحت عامہ اور حفظانِ صحت پر اٹھارویں صدی میں لوگ توجہ دینے لگے۔ اگرچہ کچھ عرصہ بعد جب صنعتی انقلاب آیا تو اس پر زیادہ اور مقبول طریقے پر توجہ دی جانے لگی۔ برنارڈینو رامازینی (Bernardino Ramazzini) نے اپنی عمر کے آخری حصے میں پیشوں سے متعلق امراض پر ایک کتاب "کارنگوں کے امراض" (De Morbis Artificum Diatriba) لکھی۔ یہ اپنے وقت کی نہایت دلچسپ کتاب تھی۔ اس زمانے میں جوہان پیٹر فرینک (Johan Peter Frank) نے صحت عامہ کے متعلق قوانین مرتب کئے اور اصول صحت کا احساس پیدا کرنے کی کوشش کی۔ سب سے پہلے اس شخص نے اپنی تصنیف میں رعایا کی صحت کی ذمہ داری نہ صرف عوام پر بلکہ حکمرانوں پر بھی عائد کی۔

**چیچک اور ڈی جی ٹالس** اٹھارویں صدی کی ایک اہم ایجاد میکے اندازی ہے اس زمانے میں چیچک کا مرض بہت پھیلتا تھا۔ اس سے لوگ بد صورت ہو جاتے تھے اور یہ مرض ہلاکت کا باعث تھا مگر مشرق میں اس مرض سے بچاؤ کی خاطر جو ٹیکہ اندازی ہوئی تھی، اس کا رواج ۱۷۲۱ء میں انگلینڈ میں بھی شروع ہوا اور اس کو بہت مقبولیت حاصل ہوئی۔ اس ٹیکہ اندازی کا مشاہدہ لیڈی میری ویلے ہانگو نے ترک میں کیا تھا۔ اس مقصد کے لیے اس مرض کی معمولی سی قسم پیدا کی جاتی اور اس طرح قوت مناعت (Immunity) حاصل کی جاتی تھی (مرض سے محفوظ رکھنے کا طریقہ اختیار کیا جاتا تھا) اگرچہ اس میں بھی خطرات ضرور تھے۔ گلاسٹرشائر کے برکلی مقام کا ایک دہقانِ معالج جس کا نام ایڈورڈ جینر (Edward Jenner) تھا اور جان ہنٹر (John Hunter) کاٹا گرو تھا، اس نے یہ معلوم کیا کہ اگر کوئی شخص گائے کی چیچک سے متاثر ہو جائے تو اس کو مرض چیچک لاحق نہیں ہوتا۔ اس نے سب سے پہلے جیمس فیس (James Phipps) کو اس کا ٹیکہ لگایا اور پھر اس کے جسم میں چیچک کے جراثیم داخل کئے۔ آٹھ ہفتوں تک وہ اس کا مشاہدہ

**طب اٹھارویں صدی میں** لبقراط کے اصولوں پر عمل کرنے کی سیدن ہم کی اپیل کو ہر ایک نے نہیں مانا۔ اٹھارویں صدی میں مادہ طریقے پر علاج کرنے کا طریقہ حسب ری رہا۔ جان براؤن (John Brown) (۱۸۳۵ — ۱۸۸۱) نامی ایک شخص نے اپنا معلوم کردہ "براؤنی نظام" (Brownian System) کو رائل میڈیکل سوسائٹی کے سامنے بیان کیا۔ جان براؤن ایڈنبرگ کا باشندہ تھا۔ یہ ایک مصنف اور ساتھ ہی پتھار بھی تھا۔ اس کے نظریے کے لحاظ سے امراض صرف دو قسم کے ہوتے ہیں یعنی اسٹھنک (Asthetic) اور ایسٹھنک (Aesthetic) (جسہ باقی اور صنعتی) اس لیے ان کا علاج بیچ اور مسکن ادویہ سے کیا جانا چاہیے۔ بیان کردہ دونوں مکتب خیال کے لوگوں کے درمیان بہت کچھ رد و قدح ہوا اور بیچارہ براؤن انیون اور انکھ کے غیر معمولی استعمال سے گویا کہ اپنے ہی ایجاد کردہ نظام کا خود ہی شکار ہو کر اس دنیا سے کوچ کر گیا۔ اسی زمانے میں لیپ رنگ میں سیوئل ہانی مان (Santuel Hahnemann) نے ہومیو پیتھی کے طریقہ علاج کی داغ بیل ڈالی۔ (تفصیل کے لیے دیکھو ہومیو پیتھی)

**برطانیہ میں طب کی تعلیم** اٹھارویں صدی سے پہلے برطانیہ میں طب کی تعلیم کا کوئی باقاعدہ یا منظم طریقہ نہ تھا۔ ایسے لوگ جو ڈاکٹر بننا چاہتے تھے، انہیں پہلے کار آموز کے طور پر کام کرنا پڑتا تھا۔ اس کے بعد وہ تشریح، نباتیات اور کیمیا کی جماعتوں میں شرکت کر سکتے تھے۔ جن لوگوں میں استطاعت تھی وہ یورپ کی جامعات میں سے کسی جامعہ میں تعلیم حاصل کرنے اور ڈگری لے سکتے تھے۔ چنانچہ ولیم ہاروے نے ۱۶۰۲ء میں یادوا میں طب کی ڈگری حاصل کی جب طبی تعلیم کا مرکز یادوا سے لیڈن (London) کو منتقل ہوا تو دوسرے ملکوں سے لوگ وہاں آنے لگے۔ انہیں لوگوں میں جان منرو (John Monro) بھی تھا۔ یہ فوج میں سرجن تھا۔ اس کو خیال ہوا کہ اس کے وطن ایڈنبرگ میں بھی طبی تعلیم کا مرکز ہونا چاہیے۔ اس نے اپنے آپ کو الگزینڈر منرو (Alexander Monro) کو خاص طور پر تسلیم دلوای تاکہ اس کو تشریح کا پروفیسر مقرر کیا جائے اور یہ منصوبہ بہت کامیاب بھی رہا۔ الگزینڈر منرو، لیڈن میں، ہرمن بوڈیر ہیف (Hermann Boerhaave) کے زیر تعلیم رہا۔ آخر الذکر

اس زمانے میں طبی تعلیم کے سلسلے میں سارے یورپ میں مرکزی اہمیت کا حامل تھا۔ ایڈنبرگ کو اس کی واپسی پر اس کو تشریح کا پروفیسر بنا دیا گیا۔ منرو کے بعد اس کی جگہ الگزینڈر منرو دوم نے لی اور آخر الذکر کی جگہ اس کے پوتے الگزینڈر منرو سوم نے لی۔

اس زمانے میں طبی تعلیم کے سلسلے میں سارے یورپ میں مرکزی اہمیت کا حامل تھا۔ ایڈنبرگ کو اس کی واپسی پر اس کو تشریح کا پروفیسر بنا دیا گیا۔ منرو کے بعد اس کی جگہ الگزینڈر منرو دوم نے لی اور آخر الذکر کی جگہ اس کے پوتے الگزینڈر منرو سوم نے لی۔

کرتا رہا اور بالآخر اس نتیجے پر پہنچا کہ اس شخص کو چھپک کا مرض نہیں ہوا۔ یہ تجربہ اس نے ۱۶۷۹ء میں کیا۔ اس کے بعد اس مفید طریقے کو عام کر دیا گیا۔ ایک عام نوعیت کے معالج نے استسقا اور تلبی امراض کے علاج کے ضمن میں فاکس گلو (Fox-glove) کی جواہریت دریافت کی وہ بھی ایک بڑا کارنامہ ہے۔

وڈرننگ (Withering) نامی، ایک شخص، سٹاپ سٹائر میں علاج مجلے کرتا تھا۔ اس نے دریافت کیا کہ دیہاتی لوگ اکثر فاکس گلو کے پتوں کا جوشاندہ پیا کرتے ہیں، اس پر کئی ایک تجربے کرنے کے بعد اس نے ۱۷۸۵ء میں ایک کتاب موسومہ ”فاکس گلو کا حال“ (An Account of the Foxglove) لکھی۔ یہ کتاب ایک مستند تصنیف ہے۔

انیسویں صدی میں  
ہی پہلے انسانی جسم کی ساخت  
حتیٰ کہ باریک سے باریک  
ساخت بھی یوری طرح معلوم  
کری گئی۔ تشریح سے متعلقہ معلومات کی نسبت فعلیاتی علموں سے متعلقہ معلومات زیادہ اہمیت رکھتی تھیں جرمنی میں جہاں اس امر کا رجحان (Johannes Muller) کی رہبری میں معلومات کو ایک ممتاز سائنس کا کادرجہ دیا۔ یہ شخص بان (Bonn) اور برن (Berlin) کی جامعات میں پروفیسر تھا۔ اس نے اپنے انکشافات ”انسانوں کی فعلیات یا فزیالوجی پر کتابچہ“ (Handbuch Der Physiologie Des Menschen) نامی تصنیف میں شائع کیے اس کے شاگردوں میں سے ہرمن فان ہلم ہولٹز (Hermann Von Helmholtz) بھی تھا۔ اس نے سماعت اور بصارت کے بارے میں بہت کچھ معلومات حاصل کیں۔ اس نے شبک نما (Ophthalmoscope) آلہ ایجاد کیا۔ ایک اور شاگرد جو برلن ہی کا رہنے والا تھا۔ روڈلف ورشو (Rudolf Virchow) نامی تھا۔ اس کی سب سے بڑی کامرانی ”خلیہ کا تصور“ تھی۔

خلیہ کو وہ تمام امراضیاتی تبدیلیوں کا مرکز مانتا تھا۔ ورشو کی تصنیف خلوی امراضیات (Cellular Pathologies) نے طب کی اس شاخ کو ختم کر دیا۔ فرانس میں اپنے زمانے کا سب سے بڑا طبیب کلاڈ برنارڈ (Claude Bernard) تھا۔ اس کی سادی تصانیف اس کے تجربوں کا نتیجہ تھیں سب سے پہلے اس نے ہاضمہ پر تحقیق کی اس کے بعد اس نے جگر میں گلائیکو جن کی موجودگی کو دریافت کیا۔ اس کا تیسرا انکشاف دعائی حرکت میکانیت تھا۔ اپنی زندگی کے اختتام کے قریب اس نے اپنی ایک مستند تصنیف ”تجرباتی طب کا تعارف“ (Introduction to Medicine Experimentale - mentale) ۱۸۶۵ء میں شائع کی۔ اسی زمانے میں برطانیہ میں بھی

علم افکار (فرے نالوجی) دونام نہاد شاخیں ہیں جو پہلی بار اٹھارویں صدی میں دریافت ہوئیں۔ علم افکار کی داغ بیل ایف جے گال (F.J. Gall) اور اس کے شاگرد جے کے اسپرزین نے ڈالی۔ اس پر بہت کچھ رد و قدح ہوتی رہی۔ مسمریزم، ویانا کی پیداوار ہے۔ یہ ایف اے مس میسر (F.A. Mesmer) ۱۷۳۴-۱۸۱۵ء کی ایجاد ہے۔ اس شخص کی سادی کوشش یہ تھی کہ ”لمسی“ طریقہ علاج (جھاڑ، چھونک) کو حیوانی مغالبت کو سائنسی اصول پر ڈھالا جائے۔ اس طریقے سے علاج کرنے والوں کی ہمتاوت ہوتی گئی تاں کہ پارلیمنٹ کو یہ قانون نافذ کرنا پڑا کہ ہر علاج کو علاج سمجھ کر لینا لازمی ہے۔

اسکروی (جرب) جیمس لینڈ (James Lind) ۱۷۱۶-۱۷۹۴ء ایڈنبرا کا ایک گرجیوٹ تھا۔ یہ تجربہ میں داخل ہوا۔ اس زمانے میں مرض جرب بہت پھیلا تھا۔ ۱۷۴۰ء سے ۱۷۴۴ء کے دوران جب کہ جی۔ ائیس (G. Anson) ذہب کے گرد بھری سفر پر نکلا تھا۔ اس کے کئی ساتھی اس مرض (جرب) سے مر گئے۔ ہیسلر (Haslar) میں اس کے وارڈ میں اکثر تین سوتلاچار سومرین ہوا کرتے تھے۔ اس نے اپنے مریضوں کے لیے لیموں کا رس، تجویز کیا۔ چنانچہ اس سے جرب کا مرض اس طرح دفع ہو گیا گویا کہ جادو کر دیا گیا، مگر سرکاری طور پر اس کی اس تجویز کو ماننے کے لیے کئی سال لگے۔ لینڈ (Lind) نے اپنی تصنیف ”اسکروی پر مقابلہ“ (A Treatise on the Scurvy) ۱۷۵۳ء میں

شائع کی۔ ۱۷۵۲ء میں سر جان پرنگل (Sir John Pringle) کی ایک مستند تصنیف ”ایڈوریشن آن دی ڈیزیز آف دی آرمی“



نوعیت معلوم کی جاسکتی ہے۔ کوئچ نے ۱۸۸۲ء میں دق کے جراثیم اور ۱۸۸۳ء میں بچھنے کے دبیرو (Vibrio) دریافت کیے۔ اس صدی کے اختتام تک کئی ایک نئے پیدا کرنے والے عضویہ دریافت کر لیے گئے۔

اس کا احتمال تھا کہ جراثیم کی تلاش میں امراض کے دوسرے اسباب معلوم نہ ہو سکیں گے۔ رچرڈ برائیٹ (Richard Bright) نے گردے کے امراض کے بارے میں مزید اہم معلومات حاصل کیں۔ اس نے وہ مرض بھی دریافت کر لیا جو بھائیٹ کا مرض (Bright's Disease) کہلاتا ہے۔

انیسویں صدی میں امریکہ میں طبی تعلیم کے کئی ایک مراکز کھولے گئے اور ایفریم میک ڈوویل (Ephraim McDowell) نے بڑی دلیری سے ایک گاؤں میں جسم سے بیض دان علیحدہ کیا۔ ایک شخص کے معدے پر گولی لگ جانے سے جو زخم آگیا تھا اس نے علاج کے سلسلے میں دیم بومٹ (William Beaumont) نے کئی حقیقی مشاہدات کئے اور ۱۸۳۳ء میں اپنی تصنیف ”اسپری مینٹ اینڈ آئزرویشن ان دی گیسٹرک جوئس اینڈ دی فزیالوجی آف ڈائیجیشن“ (Experiment and Observation on the Gastric Juice and the Physiology of Digestion) شائع کی۔

امریکہ کا سب سے مشہور اور فن طب کا بڑا کارنامہ بے حس کرنے والے عامل کا استعمال تھا۔ بعض اطباء نے اس مقصد کے لیے نائٹرس آکسائیڈ استعمال کیا اور بعض نے ایتھر۔ تھامس ماٹن نے ۱۸۴۶ء میں بے حس جوئس کے دو اٹھانے میں اطباء کے سامنے ایتھر کو بے حس کرنے والے عامل کے طور پر استعمال کیا۔ یہ خبر یورپ کو پہنچی۔ انہیں دنوں میں ایڈنبرا میں دایہ گیری کے ایک پروفیسر جیمس سیمپسن (James Young Simpson) نے خود اپنے پر اور اپنے مددگاروں پر مختلف کیسوں کو بے حس کرنے والے عامل کے طور پر استعمال کر کے تجربے کئے۔ نومبر ۱۸۴۷ء میں یورپ کو فام پوری طرح کامیابی کے ساتھ اس مقصد کے لیے استعمال کیا جانے لگا۔ کلوروفام کے استعمال کی ایجاد کا سہرا اگرچہ سیمپسن کے سر ہے مگر اس ایجاد نے ایڈنبرا کو شہرت دینے میں بہت کچھ کیا۔

**ترقیات مابعد** مانج جراثیم اور مانجی عوامل کے علاوہ طب کی دوسری شاخوں میں مماثل

اور اہم تحقیقات کی گئیں۔ سر پٹرک مینسن (Sir Patrick Manson) نے ۱۸۷۷ء میں چین کے ایک مقام اموائے (Amoy) میں یہ دریافت کیا کہ کس طرح تعدیہ سے امراض پھیلتے ہیں اور کس طرح فیلہا کے جنین پھروں کے ذریعے مرض فیلہا کا سبب بنتے ہیں۔ یہ مرض پھروں کے ذریعے ایک مریض سے دوسرے شخص کو منتقل ہوتا ہے۔ مینسن نے اپنے نظریات رونا لڈراس (Ronald Ross) کو بتائے، جو اس زمانے میں مرض طیر یا پر تحقیقات کر رہا تھا۔

نظریات مارشل ہال (Marshall Hall) کی سرکردگی میں ترقی کر رہی تھیں۔ اس کا سب سے بڑا انکشاف عمل معکوس (Reflex Action) کی دریافت تھا۔ ولیم شارپے (William Sharpey) برطانیہ میں پہلا شخص تھا جس نے اپنی ساری توجہ نظریات پر مرکوز کی نظریات کو اس نے تشریحات اور طبیعات سے نہ صرف علیحدہ کیا بلکہ اس کو ایک سائنس کا درجہ دیا۔ ان سب سے اونچے درجے کا شخص سر چارلس بیل (Sir Charles Bell) ۱۸۴۴-۱۸۲۲ء تھا اس نے عصبی نظام پر جو تحقیقات کیں۔ ان سے اس خصوص میں کافی ترقی ہوئی۔ اس کی تصنیف ”داغ کی تشریحات کا نیا تصور“ (New Idea of Anatomy of the Brain) پہلے بار ۱۸۱۱ء میں شائع ہوئی۔ اس کتاب کو عصبیات کے متن میں منشور اعظم (Magna Carta) - یاد کیا جانے لگا۔ یہ بھی ایک حقیقت ہے کہ فرانکوائے میگنڈی (Francois Magendie) نے مثل طریقہ پر حرقی اور حتی اعصاب کے افعال کا مشاہدہ کروایا۔

**نابت نظریہ کی تصدیق** انیسویں صدی کی سب سے بڑی جراحی کے زمنوں سے جو بعض بیماریاں اور تعدیہ ہو جاتا ہے، وہ راست طور پر چھوٹے عضویہ کے ذریعے پھیلتے ہیں۔ اس انکشاف سے امراضیات سے متعلق سارا تصور بدل گیا اور فن جراحی میں ایک مکمل انقلاب آگیا۔

سائنس جراثیمات کی بنیاد کا سہرا لوی پاسچر (Louis Pasteur) کے سر ہے۔ پاسچر ہی وہ شخص تھا جس نے اپنے تجربوں کے ایک سلسلے کے ذریعہ یہ ثابت کیا کہ تخم کوئی کیمیائی عمل نہیں ہے، بلکہ ان جاندار عضویوں کی وجہ سے عمل میں آتی ہے، جو بیکٹریا (جراثیم) کہلاتے ہیں۔ اپنی ہر مشقت زندگی کے دوران، شراب کی تخم اور بھڑوں اور مویشیوں کو انتھراکس (Anthrax) سے اور چوزوں کو ہیضہ سے پہلے نیز آدمی اور کتوں کو بچرک کی بیلہی سے بچانے کے لیے وہ کوشاں رہا۔ چنانچہ وہ یکے بعد دیگرے مسائل حل کرتا گیا۔ یہ ایک دلیرانہ تجربہ تھا جس کے نتیجے کے طور پر ساری دنیا میں پاسچر انٹی ٹیوٹ قائم ہوئے۔

پاسچر کی پیروی میں جوزف لستر (Joseph Lister) نے جراحی میں داغ عفونت نظام کی ابتدا کی۔ ابتدا میں لستر کو یہ علم نہ تھا کہ تعدیہ، نہ صرف ہوا سے پھیل سکتا ہے بلکہ ہاتھوں، خلد، اوزارات وغیرہ سے بھی پھیلتا ہے۔ اس کو نہ صرف جراحی میں انقلاب لانے والا شخص سمجھا جاتا ہے، بلکہ جراثیمات کا بانی بھی۔ رابرٹ کوح (Robert Koch) بھی جراثیمات کا ایک اور اولین محقق ہے، اس نے بتلایا کہ کس طرح جراثیم کی کاشت کی جاسکتی ہے۔ کس طرح انھیں رنگا جاسکتا ہے اور کس طرح ان کی

کہا جاتا ہے۔ اس فن کا ماہر، پال اہرش (Paul Ehrlich) تھا۔ یہ اسٹراسبرگ میں ابھی متعلم ہی تھا کہ اس نے سب سے کی سمیات پر تحقیق شروع کر دی۔ اس سلسلے میں اس نے یہ دریافت کیا کہ بعض باکٹریاں خاص خاص مادوں کے لیے خصوصی کشش (Affinity) رکھتی ہیں۔ اس صدی کا ایک ریح گزرنے کے بعد اس کی کوششیں بار آور ہوئیں۔ اس کی آرس فنامائین (Arsphenamine) کی دریافت سے کیمیائی طریقہ علاج کا آغاز ہوا۔ چنانچہ اس دور میں طریقہ علاج میں ایک انقلاب آ گیا اور متعدد امراض پر تباہی کے طریقے معلوم کر لئے گئے۔ آرس فنامائین آرسینک کا اہلک نامیاتی مرکب ہے، جو آشک پیدا کرنے والے عضویوں کے لیے بہت ہلک سہ یعنی سین یں، کی ایجاد تک اس سے پہلے اس سے تیار کردہ ادویات سے آشک کا نہ صرف علاج کیا جاتا رہا بلکہ ہلک مرض پر قابو بھی پایا گیا۔

۱۹۳۲ء میں جیر ہارڈ ڈوماک (Ger Hara Domagk) نے دریافت کیا کہ سرخ پرافموسل (Prontosil Rubrum) اسٹریپٹوکوکس (Streptococcus) سے پیدا ہونے والے مرض کے علاج کے لیے بہترین دوا ہے۔ یہ مرض چوبھوں اور آدمیوں کو ہوتا ہے۔ کچھ عرصے کے بعد فرانسیسی محققین نے یہ دریافت کیا کہ پرائنٹوسل (Prontosil) جسم میں لوٹ کر لتا سادہ مرکب سلفانیلامائیڈ (Sulfanilamide) میں تبدیل ہو کر ضد جراثیم عامل کے طور پر کام کرتا ہے۔ ۱۹۳۶ء میں یونارڈ کول بروک (Leonard Colebrook) نے پرائنٹوسل اور سلفانیلامائیڈ کو اسٹریپٹوکوکس سپٹی سی میا (Streptococcal Septicemia) میں کامیابی کے ساتھ استعمال کیا۔ سلفانیلامائیڈ سلسلے کے کئی مرکبات تیار کئے گئے ان میں سے بعض اب بھی استعمال ہو رہے ہیں اور بعض کئی جگہ ان سے زیادہ موثر ادویہ لے لے لیے۔

اگرچہ اینٹی بائیوٹیکس (Antibiotics) کا دور آیا۔ ۱۹۲۸ء میں الکزنڈر فلمنگ (Alexander Fleming) نے ندن کے ایک دواخانے میں اس امر کا مشاہدہ کیا کہ اسٹیفی ٹوکوکائی (Staphylococci) پرائسٹری مولڈ (Strymould) کا مزاحم عمل ہوتا ہے۔ یہ پھپھوندی (Mould) جینیسی ٹیم نوٹس پنسیل (Penicillium Notatum) نامی سے حاصل ہوتا ہے۔ اس طرح پنسیلین تیار ہوئی۔ ساری دنیا میں یہ کئی امراض کے لیے استعمال ہونے لگی۔ جب دوسری عالمگیر جنگ شروع ہوئی تو پنسیلین اینٹی بائیوٹک کے طور پر سب سے زیادہ استعمال میں آنے لگی مگر بعض امراض مثلاً دق کے لیے یہ کار آمد نہ تھی اس لیے ۱۹۴۳ء میں سلیمان اے واکسمان (Selman A Waksman) نے مرض دق کے علاج کے لیے اسٹریپٹومائی سین (Streptomycin) ایجاد کیا۔ چونکہ اس دوا سے مرض کی صرف روک تھام ہوتی اور مرض دہے نہیں ہوتا، اس لیے دوسری دوا یعنی

۱۸۹۷ء میں ماس نے میرائی ٹفیلیوں کو انا فلز مچھروں میں دیا کرپا ۱۸۸۱ء میں کیو بائیں کار لاسینٹے (Carlos Finlay) نے اپنا یہ خیال ظاہر کیا کہ زرد بخار اسٹیگومیا (Stegomyia) نامی مچھروں سے پھیلتا ہے۔ والٹر ریڈ (Walter Reed) اور ولیم گارگاس (William Gorgas) اور دوسروں نے زرد بخار کے جراثیم دریافت کر لئے۔ چنانچہ ان کی دریافت سے اموات کی شرح ۱۷۶ فی ہزار سے گھٹ کر چھ فی ہزار ہو گئی۔ امرا تھرائٹ (Almroth Wright) نے معیادی بخار کی روک تھام کے لیے ٹشک اندازی کا طریقہ معلوم کیا۔ بیسویں صدی سے متعلق طب میں بھی کئی ایک کامیابیاں حاصل ہوئیں۔ بیسویں صدی کے آغاز میں کئی ملکوں میں قوی صحت کی خدمات کی پیش رفت ہوئی اور ان خدمات کو ترقی دی گئی۔ ولیم کونراڈ رونتجن (Wilhelm Conrad Rontgen) نے ۱۸۹۵ء میں لاشا میں اور پیری (۱۸۵۹ء-۱۹۰۵ء) و میری لیوری (۱۸۶۷ء-۱۹۳۳ء) نے ریڈیم دریافت کیا۔ ان سے مرض کی تشخیص میں بڑی مدد ملی۔ سکند فرائیڈ (Sigmund Freud) نے طب میں سائیکلٹری (Psychiatry) کا ایک نیا میدان فراہم کیا۔ (دیکھو نفسیات - تحلیل نفسی)

**طب بیسویں صدی میں** بیسویں صدی کے پہلے چھ دہائیوں میں طب میں اس قدر انکشافات اور ترقیاں ہوئیں کہ فن طب کی ماہریت ہی بدل گئی۔ ۱۹۰۱ء میں انگلینڈ اور دیلس کی ساری آبادی میں ہر سال

۲۶۶ اموات ہوتی تھیں اور ۱۹۶۲ء میں یہ تعداد صرف ۹۲ ہو گئی۔ بیسویں صدی کے پہلے دہے میں دق سے مرنے والوں کی تعداد ہر دس لاکھ میں (پندرہ برس کے بچوں میں) ۷۱ تھی اور ۱۹۶۱ء میں یہ صرف ایک تھی۔ بلاشبہ مطع نظر اس قدر تبدیل ہو گیا کہ کینسر کے قطع نظر، اہلکار کی توجہ اموات کی بجائے حالت مرض اور بیماری کے زرد پر مرکوز ہونے لگی۔ اب ان کا نظریہ یہ ہو گیا کہ لوگوں کو زندہ رکھنا کافی نہیں انہیں باصحت حالت میں لکھا جائے۔ اس زمانے میں اطباء میں چار رجحانات پیدا ہوئے، جس کے نتیجے میں کیمیائی علاج کے طریقے کو عروج ہوا۔ سمیات وغیرہ محفوظ رکھنے کے طریقے دریافت کئے گئے۔ درون افزائی غدود کے افرازات اور ان کے اثرات معلوم کر لئے گئے اور بہتر اور مفید قسم کی غذا حاصل کر لے اور اس کو معلوم کرنے کے طریقوں میں ترقی ہوئی۔

**کیمو تھراپی** کیمیائی طریقہ علاج) بیسویں صدی کے ترقی میں سب سے آگے تھا۔ دوسرے ملوں سے بہت پہلے اس ملک میں، طب میں سائنسی طریقوں کو استعمال کیا جانے لگا۔ ساری دنیا سے میڈیکل گریجویٹ جرنی، طبی درسگاہوں میں آنے لگے۔ بیسویں صدی کے پہلے دہے کو بجا طور پر "جرن طب کا پہلا دور"

قلت خون (Anemia) کے مرض پر قابو پایا گیا۔ جارج آر واپل (George R. Whipple) نے یہ دریافت کیا کہ گائے کے جگر کا عرق قلّت خون کے لیے نہایت مفید ہے۔ مزید دریافت سے پتہ چلا کہ جگر کے عرق کا عامل جزو دامن B12 ہے۔

یورپی ممالک میں جس مرض سے زیادہ اموات ہوتی تھیں ان

مرض کینسر (سرطان) میں دوسرے نمبر پر کینسر کا مرض تھا۔ اس کے اسباب تو معلوم نہ ہو سکے البتہ اس کے علاج کے سلسلے میں کئی طریقے دریافت ہوئے مثلاً جراحی کے ذریعے، تابکاری کے ذریعے اور کیمیا۔ انی مرکبات سے علاج کے طریقے اختیار کئے گئے۔ (۱۸۹۸ء میں کیوریز (Curies))

نے کینسر کے علاج کے لیے ریڈیم کو دریافت کیا۔ اس کے ساتھ ہی عمیق لاشعاعوں کے ذریعے (Deep X-rays) علاج کرنے کا طریقہ بھی دریافت ہوا۔ آخر میں جب کہ سالماتی دور کا آغاز ہوا تو تابکار آئسوٹوپ (Isotopes) کے ذریعہ علاج ہونے لگا۔ ریڈیم کی بجائے تابکار کوبالٹ (Radio-Active-Cobalt) اب علاج کیا جاتا ہے۔

(تفصیل کے لیے دیکھو مضمون ”کینسر“)

بیسویں صدی کے پہلے چھ منطقہ حارہ کے امراض تین بیماریاں یعنی میسرہ، زرد بخار اور جذام پر کافی حد تک کامیابی حاصل کر لی گئی۔ اسی دوران، یہ بھی معلوم کر لیا گیا کہ کوئین (Quinine) کے مقابلے میں نامیاتی مرکبات کے اگری ڈین (Acridine) اور کینولین (Quinolone) گروپ سے تیار ہونے والی ادویہ زیادہ محمرب اور کارآمد ہیں۔ دوسری عالمگیر جنگ کے بعد مرض ملیریا کو دفع کرنے کے لیے (D.D.T) ایجاد ہوئی۔ ۱۹۴۰ء تک مرض جذام کی ”چال موکرا“ (Chaul Moakra) کے سوا کوئی اور دوا نہ تھی ۱۹۴۱ء سے ۱۹۴۹ء کے عرصے میں سلفونس کے گروپ کی دوائیاں ایجاد ہوئیں، مگر آج تک بھی اس مرض سے چھٹکارا پانے کے لیے کوئی دوا تیار نہ ہو سکی۔

الرجی کے اسباب دریافت کرنے کے سلسلے میں تحقیقات اور تجربے ابھی جاری ہیں۔ اس خصوص میں تاحال کامیابی حاصل نہ ہو سکی، مگر توقع ہے کہ مستقبل قریب میں ماہرین کی کوششیں بار آور ہوں گی اور اس کے نتیجے کے طور پر دہ، گھٹیا، الزیما (Asthma) جیسے امراض کا علاج کامیابی کے ساتھ ہو سکے گا۔

سرجری میں سرجری کی تکنیک میں ماہرین نے حیرت ناک ترقی کی ہے، چنانچہ غیر فعال اعضا مثلاً قلب، جگر، گردے اور آنکھ کے پردوں کو ٹری کامیابی کے ساتھ کارآمد اور صحت مند اعضا سے تبدیل کیا

مثلاً (P.S.A.) اور آئسوزناژڈ (Isoniazid) ایجاد ہوئیں۔ ان دوائیوں کو ایک ساتھ دینے سے دق کے مرض پر ایک حد تک قابو پایا گیا چونکہ یہ ادویہ بعض صورتوں میں کارگر نہیں ہوتیں، اس لیے اس مرض کے لیے کیمیائی مرکبات کی تلاش جاری ہے۔ ۱۹۴۷ء میں امریکا میں کلورم فینل کال (Chloram-Phenicol) ایجاد کی گئی۔ یہ مینادی بخار کے لیے نہایت محمرب ہے۔

کیمیائی ضرر: - قی کے ساتھ ساتھ دوائیوں (Virus) اور دیگر جراثیم کے جسمی اور امراض پھیلانے والے اثرات سے محفوظ رہنے کے لیے مختلف کوششیں کی گئیں۔ اسی قسم کی کوششوں سے مرض ثانی انس (Typhus) چچک، پولیو (Polio) ٹیٹانس (Tetanus) ڈیفٹیریا (Diphtheria) دق، زرد بخار، گوبری وغیرہ کے لیے ویکسین (Vaccine) دریافت کئے گئے۔

۱۹۰۵ء میں ارنسٹ ایچ اسٹارلنگ (Ernest H. Starling) نے پہلی بار

اصطلاح، ہارمون (Hormone) کو درون افزائی غدود کے داخلی افرازات کے لیے استعمال کیا۔ اس کے تین سال بعد سرائڈورڈ شارپے شیفر (Sir Edward Sharpey Schafer) اور جارج آلپور (George Oliver) نے برگردوی غدود (Adrenal glands) سے ہارمون حاصل کیا۔ جاپان کے جوکی چی ٹیکا مائی (Jokichi Takamine) نے آڈری نالن (Adrenalin) حاصل کیا ۱۹۲۱ء میں سر فریڈرک بٹنگ (Frederick Banting) اور دوسروں نے انسولین (Insulin) ایجاد کیا۔ اس ایجاد سے زیابیطس کے مریضوں کو بے حد فائدہ پہنچا ہے۔ ۱۹۴۹ء میں فلپ ایس ہینچ (Philip S. Hench) پہلی مرتبہ برگردوی غدود کے قشرے کے دوران افراز کارٹیزون (Cortizone) سے گھٹیا کا علاج کرنے میں کامیاب ہوا۔

تغذیہ: - بیسویں صدی میں تغذیہ کے ضمن میں جو ترقی ہوئی وہ مستزاد غذائی عوامل کی اہمیت کی دریافت ہے۔ ۱۹۱۲ء الف - گولینڈ ہاپکنس (F. Gowland Hopkins) نے اپنے تجربات ایک کتاب کی شکل میں شائع کئے۔ اس نے ثابت کیا کہ وٹامن، صحت اور بالیدگی کے لیے نہایت ضروری ہیں۔ کیسی میرٹنک (Casimir Funk) نے وٹامن کی اصطلاح اس خیال سے استعمال کی کہ یہ ایمائینس ہیں۔ بعد میں جب یہ معلوم ہوا کہ وہ ایمائینس (Amines) نہیں ہیں تو جیک ڈرم مانڈ (Jack Drummond) کی تجویز پر ان بادوں کے لیے حیائین کی اصطلاح استعمال ہونے لگی۔ ان وٹامنس کی دریافت کے باعث غریبی کے امراض مثلاً ریکٹس (Rickets) اسکروی (Scurvy) اور بیری بیری (Beriberi) متمدن ممالک سے معدوم ہونے لگے وٹامن B12 سے

جا رہا ہے۔ کئے ہوئے یا ناکارہ ہاتھ اور پیر کو جسم سے ملدہ کر کے مصنوعی ہاتھ پیر لگائے جا رہے ہیں اور اس عمل سے اپنا بیج لوگوں کو بڑی حد تک اپنی زندگی بہتر طور پر بسر کرنے کا موقع مل رہا ہے۔

# طب یونانی کے نظری و عملی پہلو

- ۱۔ علم طب کی تعریف و تقسیم
- ۲۔ نظریہ اخلاط
- ۳۔ طب کے جزائری نظری کا ایک توسیعی خاکہ
- ۴۔ امور طبیعیہ
- ۵۔ امور مخالف طبیعت
- ۶۔ اسباب اور اس کی تیس

## علامات

- ۱۔ معالضہ و تشخیص
- ۲۔ تارورہ شناسی
- ۳۔ بغض شناسی
- ۴۔ تغیری احوال
- ۵۔ تقدیر المضر (پیش بینی انداز)
- ۶۔ علم اسلاح
- ۷۔ تقدیم بالمعقل
- ۸۔ حفظ صحت (حفظان صحت۔ رفائی معالجا)
- ۹۔ علاج بالانفذا
- ۱۰۔ علاج بالید
- ۱۱۔ علاج بالمدوا
- ۱۲۔ امراض متعدی

## طب یونانی کے نظری و عملی پہلو

علم طب اس علم کا نام ہے، جس کے ذریعہ سے بدن انسان کی حالات صحت و حالات مرض معلوم ہوتے ہیں اور جس کی فرض و غایت یہ ہوتی ہے کہ اگر صحت ہے تو اس کی نگہداشت کی جائے اور اگر مرض ہے تو جتنی الامکان اس کے ازالہ کی کوشش کی جائے۔ علم طب کے دو حصے ہیں۔ اول حصہ عملی یا جزائری نظری دوم حصہ عملی یا جزائری۔

جزائری نظری حسب ذیل شعبوں پر مشتمل ہے۔

- ۱۔ امور طبیعیہ کا علم
- ۲۔ غیر طبی امور (سبب ضروریہ کا علم)
- ۳۔ متضاد طبی (مخالف طبیعت) امور کا علم

- ۱۔ جزائری حسب ذیل شعبوں پر مشتمل ہے۔
- ۲۔ حفظ صحت اور تقدیم بالمعقل (پیش بینی یا)
- ۳۔ علم اسلاح جس کی حسب ذیل شاخیں ہیں:
- الف۔ اسلاح بالانفذا و اسلاح بالمدوا
- ب۔ عمل بالید (دست کاری) جراحی

**نظریہ اخلاط**  
طب کا نظری حصہ نظریہ اخلاط کی اساس پر قائم کیا گیا ہے جس کو بقراط نے روشناس کرایا اور جالینوس نے اس کو مختلف زاویوں سے پھیلا یا عربوں نے اس نظریہ کو قبول کیا۔ اس کی شرح و تفسیر کی۔ اس پر اضافات کئے اور پھر یورپ کو منتقل کر دیا۔ یورپ میں انیسویں صدی کے ختم تک یہ نظریہ کافی مقبول رہا تاہم یہ کہ کبھی بھی انگریزی زبان میں ایسے الفاظ و مصطلحات موجود ہیں جو اس عظیم الشان اثر کی نشان دہی کرتے ہیں۔ جو چوبیس صدیوں کے دوران میں اس نظریہ کو حاصل رہا۔ چنانچہ صفراوی، بلغمی اور دموی یہ سب الفاظ اس نظریہ کی یادگار ہیں۔

یہی نظریہ اخلاط عربی طب کے علم الامراض کی بنیاد قرار پایا بقراط اور جالینوس ہر دو کا یہ عقیدہ تھا کہ صحت کا دار و مدار مزاج اور اخلاط کے باہمی توازن اور ان کی ہم آہنگی پر ہے۔ یہ اخلاط چار گانہ چار عناصر اور ان کے چاروں کیفیات سے حاصل ہوتے ہیں۔ جالینوس نے مزید برآں اس نظریہ کی اشاعت کی کہ تین قسم کے ارواح بدن کے اندر موجود ہوتے ہیں۔ عربوں نے بالکل اس نظریہ کو قبول کر لیا، اس کی تشریح و تفسیر کی اور اس پر اضافات کئے۔

## طب کے جزائری نظری کا ایک توسیعی خاکہ صفت میں

ہم اسی نظریہ کا ایک خاکہ پیش کرتے ہیں جس کو چند اسلامی کے دور نشان طیبوں (المجوسی اور ابن سینا نے واضح کیا ہے۔

الف: بدن انسانی کی ترکیب و ساخت میں سات امور طبیعیہ شامل ہیں جو یہ ہیں۔ ارکان، مزاج، اخلاط، اعضاء، روہیں، قوتیں اور افعال اور امور طبیعیہ کی تعریف اس طور پر کرتے ہیں کہ "امور طبیعیہ" وہ چند امور ہیں جن سے انسانوں کا بدن تیار ہوا ہے اور انسان کا وجود انہی امور پر موقوف ہے چنانچہ اگر کسی ایک امر کو بھی مہدوم مان لیا جائے تو انسان کا بدن بھی مہدوم ہو جائے گا اور اس کا وجود نہ رہ سکے گا مرض کا سبب اخلاط کے باہمی توازن کا بگاڑ یا ان میں کسی تغیر کا واقع ہو جاتا ہے۔

ب۔ جسم کی صحت چھ غیر طبیی اجزاء ضروریہ سے ضروریہ سے باقی رہتی ہے جو یہ ہیں۔ ہوا، کھانا، پینا، بدنی حرکت و سکون، نفسانی حرکت و سکون، نیند و بیداری، استفراغ اور احتباس۔ یہ اسباب سبب ضروریہ، اخلاط کو باقاعدہ رکھتے ہیں اور اس کے نتیجہ میں صحت قائم رہتی ہے۔ جب اخلاط میں تغیر پیدا ہو جائے یا وہ متوازن طور پر کام انجام نہ دے سکیں تو میں تھے، اسہال، صمغ استفراغ، بردودت اور حرارت

**خلط کی تعریف** خلط ایک ترسالیہ جو غذا کے

تقسیم میں ایک خلط طبعی یا خلط محمود (کارآمد) دوسری خلط غیر طبعی یا غیر محمود (ناکارہ) اسخلاقا صالح یا محمود وہ ہیں جو بدن کا لازمی جزو ہیں اور تفسیر و استعمال کے ذریعہ بدن سے جو چیز ضائع ہوتی ہے یہ اس کی تخلیق و تشکیل کردہ ہوتی ہیں۔ اسخلاقا غیر محمود وہ ہیں جو اسخلاقا کے قابل نہیں ہوتیں اور وہ خسار کی کردی جاتی ہیں۔

**اسخلاقا کی تقسیم** رنگ کی بنیاد پر ان کو چار گروہ میں تقسیم کر دیا گیا ہے۔

- ۱۔ خون (عروقہ) رنگ کی رطوبت ۲۔ بجم (نضار) سفید رنگ کی رطوبت
  - ۳۔ صفراء (نمدود) گندہ رنگ رطوبت ۴۔ سودا (اسہ) رنگ کی رطوبت
- ان میں سے ہر خلط طبعی اور غیر طبعی ہوسکتی ہے اور ایک دوسرے کی شکل اختیار کرسکتی ہے۔

**اسخلاقا کی پیدائش** جو غذا اہمادے کھانے سے مدہ

میں پہنچتی ہے وہ مدہ کے عمل سے ہضم ہو کر اس میں ایک حصہ آتش جو کہ اندر سفید ہو جاتا ہے اس حصہ کو کیلوس کہتے ہیں اور دوسرا باقی حصہ آتوں میں چلا جاتا ہے۔ جہاں پھر ہضم ہو جاتا ہے اور وہاں بھی کیلوس بنتا ہے۔ یہ ہضم اول ہے جس کو ہضم معدی و معوی (معدہ اور آتوں کا ہضم) کہتے ہیں یہ کیلوس یا آتش جو کہ اندر سفید حصہ یا ایک باریک رگوں کے ذریعہ (جو معدہ اور آتوں سے لے کر جگر تک لگی ہوئی ہیں اور جن کو یہ باساریقا کہتے ہیں) جگر میں پہنچتا ہے اور جگر پھر اس میں تغیر و استعمال کرتا ہے اس کیلوس کے زیادہ حصہ کو خون اور کچھ حصہ کو صفراء اور کچھ حصہ کو سودا بنا دیتا ہے۔ یہی چاروں اشیا اسخلاقا کے نام سے مشہور ہیں اور جگر کا یہ تغیر و استعمال ہضم دوم یا ہضم کبدی سے موسوم ہے۔ اب جگہ سے خون ایک بڑی ہرید "اجوت" کے ذریعہ قلب میں داخل ہوجاتا ہے یہاں قلب اور عروق تیسرا ہضم شروع ہوتا ہے جس کو ہضم

عروق کہتے ہیں۔ شریاں کی نازک اور سہل دار و لواروں سے خون کا لطیف جوہر چھن چھن کر اعضا کے خنوں اور خلاؤں میں پہنچتا ہے اور یہی رطوبت جس کو معصومہ یعنی خون کی مائیت کہتے ہیں، کی طرح ان کو تر کرکھتا ہے اور یہ خود کھانا ہضم قیمت جوہر ہے۔ اسی سے مختلف اعضا اپنی غذا حاصل کرتے رہتے ہیں یہ ہضم چہارم ہے جو ہضم معوی کہلاتا ہے لہذا کے جزو بدن بن جانے کا یہ آخری مرحلہ ہے۔ معدہ اور آتوں میں پہلے ہضم کے جو کچھ بچے اجزاء

**فضلات کا اخراج** ہیں وہ آتوں کے ذریعہ خارج ہوجاتے ہیں۔ جگر میں ہضم دوم کے باقی ماندہ اجزاء بڑی مددگسٹ شباب میں خارج اور بڑی مددگسٹ کے ذریعہ خارج ہوجاتے ہیں۔ آخری دو ہضموں کے باقی ماندہ اجزاء (فضلات) غیر محسوس تحلیل مثلاً پیسے اور سانس کے ذریعہ خارج کر دیے جاتے ہیں اور ناکاہ

ادہ جو بدن کے ظاہری سوراخوں مثلاً ناک اور غیر مرئی سوراخوں مثلاً سامنا سے

کاسب ضرورت و حالت استعمال کرنا چاہیے۔

ج۔ جب بدن کا طبعی اعتدال جاتا رہے اور یہ کیفیت خواہ اسخلاقا و اعضا سے متعلق ہو یا قوتوں سے تو طبعی طور پید ہوجاتے ہیں جن کو متضاد یا مخالف طبیعت شمار کیا جاتا ہے جس کے نتیجہ میں مرض خود اور پھیلا ہے وہ اشیا جو مخالفت و متضاد طبیعت ہوتی ہیں ان کو امراض اور ان کے اسباب و اغراض سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

**امور طبیعیہ** ۱۔ ارکان چند بسیط اجسام کا نام ہے جن سے انسان حیوان نباتات اور جمادات کی ابتدائی ترکیب ہوتی ہے۔ ارکان کو "عناصر بھی کہتے ہیں۔ ان کی تعداد چار ہیں۔

- ۱۔ آگ۔ گرم و خشک، ہلکی اور مرکز سے گریزاں ہے۔
- ۲۔ ہوا۔ گرم و تر اور ہلکی ہوتی ہے اور ہر طرف حرکت کرتی ہے۔
- ۳۔ پانی۔ سرد و تر اور بھاری ہوتا ہے اور پگھلی سطح پہنے پر مائل رہتا ہے۔

۴۔ زمین (مٹی) سرد و خشک اور بھاری ہے اور مرکز کی طرف مائل ہے یہ عناصر ایک دوسرے کھند ہیں۔ آگ اور ہوا ہلکی ہیں پانی اور زمین (مٹی) بھاری مگھنی اور سردی فاعلی کیفیات ہیں (اثر انداز اور کوثر) اور تری اور خشکی منفعلی کیفیات (اثر پذیر اور متاثر)

**مزاج** فطرت عناصر کے باہم امتزاج و آمیزش کے نتیجہ میں کسی مرکب میں جوئی کیفیت رونما ہوتی ہے اس کو مزاج کہتے ہیں۔ یونانی طب میں معتدل اس مزاج کو کہتے ہیں جس میں چاروں عناصر بقدر ضرورت ہوں، نہ زیادہ ہوں اور نہ کم ہوں چنانچہ مختلف مرکبات میں ضرورت کے لحاظ سے چار مزاج کی قوتیں اور ان کی کیفیات مختلف ہوتی ہیں۔

۱۔ مفرد جس میں کیفیت چارگانہ (گری، سردی، خشکی، تری) میں سے کوئی ایک کیفیت نامد ہو۔ اس لحاظ سے اس کی چار قسمیں ہیں۔ (۱) گرم (۲) سرد (۳) خشک (۴) تر۔

۲۔ مرکب جس میں دو کیفیت ضرورت سے زیادہ ہوں۔ اس لحاظ سے اس کی چار قسمیں ہیں۔ (۱) گرم و خشک (۲) گرم و تر (۳) سرد و خشک (۴) سرد و تر۔

مختلف موسموں، ملکوں، عروق اور اصناف و اعضا کے لحاظ سے مزاج میں بھی اختلاف واقع ہوتا ہے۔ اس لحاظ سے ایک طبیب کے لیے لازم ہوجانا ہے کہ وہ بیماری کے علاج کے سلسلہ میں مریض کی عمر، اوقات، موسم اور ملک جس میں مریض بود و باش اختیار کرتا ہے۔ ان سب کو پیش نظر رکھے۔

**اسخلاقا** اسخلاقا مفہوم جس طرح کائنات میں مادہ کی تین چیزیں ہیں۔ جامد، سیال اور ہوائی یا بخاری اسی طرح مملکت بدن میں بھی مادہ تین شکلوں میں پایا جاتا ہے (۱) جامد (مٹوس) جن کو اعضا کہتے ہیں۔ (۲) سیال یا مائع (پنے والا) جن کو رطوبت بدن یا اسخلاقا کہا جاتا ہے۔ (۳) ہوائی یا بخاری جس کو اوجاج کہتے ہیں۔

دینے کو کیا جائے وہ بھی ہضم کے اعضاء دودھوں کے متعلق ہے۔

**اعضا کا مزاج** چاروں اخلاط اپنا جسد اگانہ مزاج رکھتے ہیں۔

۱۔ خون گرم و تر ۲۔ بلغم سرد و تر ۳۔ صفراء گرم و خشک۔

۴۔ سودا سرد و خشک۔

**اعضا کی دو قسمیں ہیں۔** ۱۔ اعضا مفردہ ۲۔ اعضا مرکبہ۔

**اعضا** اعضا مفردہ وہ ہیں کہ اگر ان کا کوئی جزو لے کر پھا جائے کہ

اس کا کیا نام ہے اور اس کی کیا تعریف ہے تو جواب میں وہی نام اور وہی تعریف بتائی

جائے گی جو اصل عضو کا نام اور اس کی تعریف ہے اور عضو مرکب میں اس کے کسی ایک

حصہ پر اصل عضو کا نام اور اس کی تعریف صادق نہیں آتی مثلاً بڑی عضو مفرد ہے اس

کے سر ایک ٹکڑے اور بچے کو بھی بڑی کہتے ہیں اس کے خلاف ہاتھ عضو مرکب ہے اس

کے کسی ایک حصہ کو مثلاً انگلی کو ہاتھ نہیں کہتے بلکہ ہاتھ تمام اجزا

کے مجموعہ کو کہتے ہیں۔

افعال کے لحاظ سے اعضا مختلف قسم کے ہوتے ہیں بعض ماکم اور رئیس ہیں اور

اور بعض ان کے مقوم اور ماتحت بعض کے سپرد کچھ مخصوص کام ہیں بعض اسے الگ بعض

اعضا وہ ہیں جو نہ ماکم ہیں اور نہ ماتحت۔

**اعضا** رئیسہ وہ ہیں جو زندگی اور قوت کا سرچشمہ ہیں اور جو بقا شخص اور

بقا نسل کے لئے ضروری ہیں۔ چنانچہ وہ اعضا جو انسانی اور ذوق کی ضروری قوتوں

کامیاب اور جزو ہوتے ہیں یہ رئیس اعضا رئیسہ ہیں۔

۱۔ قلب جو حیات کا سرچشمہ ہے اس کی خدمت خرابیوں کی ہیں۔

۲۔ دماغ جو حس و حرکت کا مہد ہے اس کی خدمت اعصاب کرتے ہیں۔

۳۔ جگر جو تہذیب کا مہد ہے اس کی خدمت وریز کرتی ہیں جو اعضا انسانی نسل

کی ضروری قوتوں کا مہد، اور جڑ ہیں وہ چار اعضا رئیسہ ہیں۔ یہ تین بھی مذکورہ بالا اعضا

قلب دماغ اور جگر ہیں اور جو تمام مردوں میں دونوں خیمے اور عورتوں میں رحم اور قاضین

انڈیکر وہ کچھ پہنچانے والے دوائیاں جسم کے مختلف افعال اور قوتوں کو انجام دینے کے

لحاظ سے بھی اعضا کی تقسیم اس طرح کی گئی ہے۔

۱۔ اعضا طبیعیہ جو جسم کے طبعی افعال مثلاً تغذیہ و ہضم انجام دیتے ہیں اور اعضا

تناسلیہ جو تولید و تناسل کا فعل انجام دیتے ہیں۔

۲۔ اعضا حیوانیہ جو جسم کے افعال حیات مثلاً دوران خون اور تنفس کے افعال

دل، پیچھے لے اور ان سے مختلف اعضا انجام دیتے ہیں۔

۳۔ اعضا نفسانیہ جو احساسات اور ارادی حرکات انجام دینے کے ذمہ دار

ہیں جن میں دماغ اور باجوں اعضا حواس شامل ہیں۔

**ارواح** روح سے مراد وہ لطیف اور بخاری ذرات کے مانند جسم ہوتا

ہے جو لطیف اخلاط سے پیدا ہوتا ہے جس طرح سے اعضا

کثیف اور لطیف اخلاط سے بدن پیدا ہوتے ہیں۔ کہا جاتا ہے کہ روح بھاپ کی

مانند ایک نہایت لطیف اور پاکیزہ جسم کا نام ہے جو تمام بدن میں سرایت کیے ہوئے

ہوتا ہے لہذا جسم نہایت لطیف اور پاکیزہ خون سے قلب کی حرارت سے تیار ہوتا ہے

چونکہ رو میں تمام قوتوں کی حامل (سوراری) ہیں یعنی تین قسمی قوتوں روح ہا کے اندر ہوتی

ہیں اس وجہ سے روحوں کی قسمیں بیحد قوتوں کے مانند ہیں۔

یہ تین قسمی قدرت کی طرف سے تمام جاندار مخلوقات کے اندر رکھی گئی ہیں

ان ہی قوتوں کے ذریعہ اعضا اپنے افعال انجام دیا کرتے ہیں۔ ابھی سینا

کے بیان کے مطابق تو ان افعال باہر دیگر بہت سی قوی تھیں مگر یہ تین ہی تھیں چنانچہ ہر قوت

کسی خاص فعل کا سبب ہے اور ہر فعل کسی قوت کے نتیجہ میں واقع ہوتا ہے اس لحاظ سے

تین نے ان دونوں کو ایک ہی فعل میں بیان کیا ہے۔

قوتوں کی تین قسمیں ہیں۔

۱۔ قوت طبعی وہ قوت ہے جس کا فعل خداوندی میں انسان کی یہ ورش کے لیے ہوتا ہے۔

۲۔ قوت نفسانی وہ قوت ہے جس کا فعل اس قوت کا مرکز جگر ہے۔

۳۔ قوت حیوانی وہ قوت ہے جو تمام اعضا کو نفسانی قوتوں کے قبول کرنے کیلئے آواز

کرتی ہے ان ہی قوتوں کے بدن کو حیات حاصل ہوتی ہے۔ اس کا سرچشمہ قلب ہے۔

۴۔ قوت نفسانی وہ قوت ہے جس سے تمام اعضا میں حس و حرکت پیدا ہوتی ہے

اس قوت کا مرکز دماغ ہے۔

ان قوتوں کے علاوہ اور بھی قوتیں ہیں جو انھیں کی تالی اور ماتحت میں لیکن

ان سب سے بڑی قوت جو مقتدر اعلیٰ اور جو دوسری تمام قوتوں کا سرچشمہ ہے طبیعت

جس کو دیگرہ بدن میں کہا جاتا ہے یہی حیوانی نظام کو قائم رکھتی اور تمام آلات

استحالات کی نگرانی کرتی اور صحت بحال رکھتی ہے اصل صلاح یہی طبیعت مذکورہ

بدن ہے اور طبیعت صرف اس کا مددگار۔

یہ افعال وہ ہیں جن کو مختلف مفرد اور مرکب اعضا کی قوتیں

انجام دیا کرتی ہیں۔ یہ تین قسم کے ہیں۔

۱۔ افعال طبیعیہ۔ جسم ان کی حسب ذیل قسمیں ہیں۔

۱۔ غازیہ جس کے تحت یہ چار افعال داہستہ ہیں۔

۱۔ جاذبہ ۲۔ ماسک ۳۔ باہر ۴۔ دفعہ

۲۔ مولدہ (فعل تولید و تناسل)

۳۔ افعال حیوانیہ

اس قسم کے افعال ہذب و دفع اور قبض (سکڑنا) اور بضا (پھیلتا) ہیں جو

دوران خون اور تنفس کو جاری رکھتے ہیں

۴۔ افعال نفسانیہ

یہ افعال حسب ذیل ہیں۔

۱۔ حرکت ارادی (بہ اندر کہ ظاہر جس میں باجوں سرورنی حواس

سنگھٹا، استنا، دیکھنا، بچھنا اور بھونا) شامل ہیں۔ (دع) مدد کہ باطن جس میں تین

اندرونی حواس جس مشورک خیال اور دوام شامل ہیں۔

**امور مخالف طبیعت** حسب امر طبیعیہ میں اعتدال اور قوتوں پر قرار رہتا ہے

تو بدن کی صحت قائم رہتی ہے جب یہ اعتدال بگڑ جاتا

ہے تو مخالف طبیعت اشیاء ظاہر ہو جاتی ہیں جن کے نتیجہ میں مرض پیدا ہو جاتا ہے۔

جسم کی تین حالتیں بیان کی جاتی ہیں۔

۱۔ صحت یہ اس بدنی حالت کا نام ہے جس میں طبیعت کے اعتدال کی وجہ سے اعضا

بدن کے سارے کام باقاعدہ اور درست ہوتے ہیں۔

۲۔ امراض اس حالت کا نام ہے جس میں طبیعت کا توازن بگڑ جاتا ہے اور ایک لکیری

کیلیت رونما ہو جاتی ہے جو صحت کے مخالف اور متضاد ہوتی ہے۔

خلل ذات الجنب (پہلو کی بیماری۔ پہلو کے دو دم کو ذات الجنب کہتے ہیں) اور جب ذات الریہ (پچھلے کی بیماری۔ ذات الریہ پچھلے کے دم کہتے ہیں) یا بیماریوں کے نام ان کے سبب کے نام لگائے رکھے جاتے ہیں۔ جس طرح ہم لوگ مرض مایخولیا کو سوداوی مرض کہتے ہیں کیونکہ مایخولیا کا سبب خلل سوداوی ہوتا ہے۔ یا بیماریوں کے نام ان کے عوارض کے نام لگائے رکھتے ہیں مثلاً صرع، مرگی کا نام "صرع" (گر پڑنا) اس وجہ سے رکھا گیا ہے کہ مرگی میں مریض گر پڑتا ہے۔ غرض "صرع" یعنی گر پڑنا اس مرض مرگی کے عوارض میں سے ہے۔

## اسباب

۱۔ اسباب باریہ (بیرونی اسباب) جو جسم کو لاحق ہوتے ہیں۔ مثلاً تلوار سے کٹ جانا، پتھر سے چوٹ لگنا، زہریلے کیڑوں کا کاٹنا، سورج یا آگ کی گرمی، برت کی سردی اور اسی قسم کے دیگر عوارض جو بدن کو بیرونی اسباب سے لاحق ہوتے ہیں جن کو اسباب مضافا کہتے ہیں۔ ان کے علاوہ ان میں جو غیر طبعی امور (ستر ضروریہ) بھی شامل ہیں جبکہ ان میں بے قاعدگی برتی جائے تو ان کی کمی بیشی سے تندرستی میں خلل پیدا ہو سکتا ہے۔

۲۔ اسباب سالیقہ (اندرونی اسباب) یہ دوسرے اسباب مثلاً اخلاط کے فساد و تفسیر کے واسطے اثر انداز ہوتے ہیں مثلاً استلا مادہ سے غفونت اور غفونت سے بخار کا پیدا ہونا۔

۳۔ اسباب واصل۔ یہ بھی اندرونی اسباب ہوتے ہیں۔ لیکن دیگر عوامل کے بغیر (بلا واسطہ) براہ راست عمل کرتے ہیں۔ مثلاً اخلاط کی غفونت سے بخار کا پیدا ہو جانا۔

ان میں سے ہر سبب مفرد مرض (اعضاء مفردہ) کو لاحق ہوتا ہے (مصنوعی مرض) جو مرکب (اعضاء کو لاحق ہوتا ہے) یا ایسا مرض پیدا کر سکتا ہے جو تفرق اتصال کا باعث ہوتا ہے۔

بہر حال مرض کا اہم ترین سبب اخلاط کے ماحول میں تلاش کرنا چاہیے۔ جب اخلاط میں زیادتی یا کمی کی وجہ سے تبدیلی آتی ہے تو اس سے بیماری پیدا ہو جاتی ہے۔ جب وہ اپنی طبعی حالت کی طرف رخ کرنا شروع کرتے اور اعتدال و توازن بحال کرنے کی طرف نائل ہوتے ہیں تو ایک تیسری حالت رونما ہوتی ہے یہی وہ زمانہ ہوتا ہے جب کہ حفظانِ صحت اور تقدیم یا تحفظ کے اصول رو بہ عمل لانے چاہئیں۔

علامات: یہ مرض کے مظاہر اور اشارے ہیں جو اس کی نوعیت اور کیفیت پر دلالت کرتے ہیں۔ ان کی تین قسمیں ہیں۔

- ۱۔ وہ علامت جو صحت پر دلالت کرتے ہیں۔
- ۲۔ وہ علامت جو مرض پر دلالت کرتے ہیں۔
- ۳۔ وہ علامت جو ایک تیسری حالت (لاصحت و لارض) پر

لاصحت و لارض یہ تیسری حالت صحت میں داخل ہے اور مرض میں۔

اس تیسری حالت کی وجہ یہ ہوتی ہے کہ بدن میں نہ غایت درجہ کی صحت ہوتی ہے اور نہ غایت درجہ کا مرض، جیسا کہ پورے بچوں اور مرض سے اٹھے ہوئے ناوانوں کا حال ہوتا ہے۔

ہر ایک مرض مفرد ہوتا ہے یا مرکب۔ مرض مفرد اس مرض کو کہتے ہیں جو اکیلا ہو اور دوسرے مرضوں سے مل کر ایک مرض نہ بن گیا ہو اور مرض مرکب اسے کہتے ہیں جو چند مرضوں سے مل کر ایک مرض بن گیا ہو۔

## تقسیم مرض

مرض مفرد کی تین قسمیں ہیں اول یہ کہ اس کا وقوع اولاً

معدہ میں ہو اس کو سوء مزاج کے امراض کہتے ہیں۔ دوم یہ کہ اس کا وقوع اولاً اعضا مرکبہ میں ہو اس کو امراض ترکیب کہتے ہیں سوم یہ کہ اس کا وقوع اولاً دونوں قسم کے اعضا میں ہو اس کو امراض تفرق اتصال کہتے ہیں۔

سوء مزاج اصل میں مزاج کے بگڑ جانے کا نام ہے یعنی مزاج کے غیر معتدل ہو جانے کا جس کی کچھ قسمیں مزاج کی بحث میں گزر چکی ہیں۔

سوء مزاج کی دو قسمیں ہیں (۱) سوء مزاج سادہ جس میں کسی عقد کا مزاج کسی کمی کی وجہ سے بدل گیا ہو بلکہ عضویں فقط گرمی، سردی، تری اور خشکی کی وجہ سے پیدا ہوئی ہو جیسے دھوپ میں چلنے سے گرمی اور سرد پانی پینے سے سردی پیدا ہو جاتی ہے۔

(۲) سوء مزاج مادی وہ ہے جس میں مزاج کی خرابی کسی مادہ یا غلطی کی وجہ سے ہوتی ہے۔

امراض ترکیب کی پانچ قسمیں ہیں۔ (۱) امراض خلقت جس کے اندر عضو کی خلقت بدل جاتی ہے (۲) امراض مقدار جس میں کسی عضو کی مقدار میں خرابی آ جاتی ہے (۳) امراض عدد جن میں تعداد بگڑ جاتی ہے یعنی عضو کی تعداد زیادہ یا کم ہو جاتی ہے (۴) امراض وضع جس میں عضو کی وضع بگڑ جاتی ہے یعنی عضو اپنے مقام سے مل جاتا یا یہ کہ اس کا تعلق جو دوسرے اعضا کے ساتھ ہوتا ہے بگڑ جاتا ہے۔

امراض تفرق اتصال جن میں اعضا کی ساخت میں علیحدگی ہو جاتی ہے اور اتصال جاتا رہتا ہے۔

## امراض کے نام

بیماریوں کے نام کسی مشابہت کی وجہ سے رکھے جاتے ہیں جیسے داء الفیل (بانتھی کی بیماری) جس میں مریض کے پاؤں پھول کر ہاتھ کے پاؤں سے مشابہ ہو جاتے ہیں، اور جیسے داء الاسد (شیر کی بیماری) جدام کو داء الاسد کہتے ہیں کیونکہ جدام والوں کا چہرہ شیر کے چہرے کے مانند ہوتا ہے، یا بیماریوں کا نام مقام مرض کے لحاظ سے رکھتے ہیں۔

دلائل کرتے ہیں۔

یہ شخص واستفراغ موجودہ زمانے کے طریقہ استفسار سے زیادہ واضح اور مفصل ہوا کرتا تھا۔ نبض کی عطا جلدی ہوتا تھا کی جاتی اور قارورہ شناسی میں دقت نظر کو کام میں لایا جاتا تھا۔ صرمت نبض کو محسوس کر کے اور قارورہ کا معائنہ کر کے وہ پس قدر معلومات حاصل کرتے وہ حیرت انگیز ہوا کرتے۔ طب کی تمام درسی کتابوں میں نبض اور قارورہ پر تفصیل سے لکھا گیا ہے۔ طبی نبض اور قارورہ میں جو دقیق تبدیلیاں ہوا کرتی ہیں ان کا مشاہدہ و اندراج کیا گیا ہے۔ چنانچہ ابن سینا نے قارورہ کے معائنہ کے وقت ذیل کی ہدایت پر کاربند رہنے کی تاکید کی ہے۔

## قارورہ شناسی کے ضروری شرائط

جب تک مندرجہ ذیل شرائط کا لحاظ نہ کیا جائے گا اس وقت تک قارورہ کے معاملات پر تعلق کے ساتھ اعتقاد نہیں کیا جاسکتا۔

- ۱۔ پیشاب صبح کے وقت کیا گیا ہو۔
- ۲۔ پیشاب کو مشاندہ میں دیر تک روکا بھی نہ گیا ہو۔
- ۳۔ پیشاب مشاندہ میں رات بھر جمع ہوا ہو یعنی ساری رات کا پیشاب ہو۔
- ۴۔ پیشاب کرنے سے پہلے مریض نے نہ پانی پیا ہو اور نہ کوئی غلہ اٹھائی ہو۔
- ۵۔ مریض نے کوئی ایسی چیز نہ کھائی ہو جو پیشاب کو رنگ دے مثلاً زعفران اور المسکس یہ دونوں چیزیں قارورہ کو زرد اور سرخ بنا دیتی ہیں۔ سبز پائیاں رساگ پات، قارورہ کو سبز کر دیتی ہیں۔ مٹی (کاجی) قارورہ کو سیاہ کر دیتی ہیں اور شراب جس نے بدست اور بدبو شش کر دیا ہو اس سے قارورہ کا رنگ شراب کی مانند ہو جاتا ہے۔
- ۶۔ جلد اور بشرہ پر کوئی ایسی چیز بھی نہ لگائی گئی ہو جس سے قارورہ رنگین ہو جائے مثلاً ہندو کے لگنے سے بعض اوقات قارورہ بھی رنگین ہو جاتا ہے۔
- ۷۔ اس نے کوئی ایسی دوا و قیصرہ بھی نہ کھائی ہو جس میں کسی خاص مادہ کے اراد کر کے کی قوت ہو مثلاً مدرات صفراء و بلغم۔
- ۸۔ اس نے اس قسم کی ریاضت، حرکت اور کوئی اسطیعہ نہیں اور غلات معتاد کام نہ کیا ہو اور کوئی ایسی غیر طبی حالت عارض

علامت محسوس ہو کر شدت مالتوں کو بتاتی ہیں جس سے فقط طیب کو فائدہ پہنچتا ہے، کیوں کہ گزشتہ احوال کے معلوم کر لینے سے طیب کی قابلیت بھی ماتی ہے اور گاہے موجودہ مالتوں کو بتاتی ہیں جس سے صرمت مریض کو فائدہ پہنچتا ہے کیوں کہ اس سے مریض کی حقیقت اور ایلیٹ پر علم و آگاہی ہو جاتی ہے اور گاہے پیدا ہونے والی مالتوں کو بتاتی ہیں جس سے طیب اور مریض دونوں کو فائدہ پہنچتا ہے۔ طیب کو اس وجہ سے فائدہ پہنچتا ہے کہ وہ پیدا ہونے والے واقعات سے مطلع کر دیتا ہے جس سے اس کی ہدایت بھی جاتی ہے اور مریض کو اس وجہ سے فائدہ پہنچتا ہے کہ وہ قبل از وقت اس کی روک تھام کر سکتا ہے۔ آپا ہر عضو اپنا فعل انجام دے رہا ہے وہ طبی ہے اور اعضا دریکہ بھی اپنی جگہ صبح اور تندرست ہیں اس پر ان کے افعال دلائل کرتے ہیں چنانچہ ذراغ کی حالت کا پتہ ارادی افعال، احساسات اور افعال نفسانیہ مثلاً حافظہ خیال اور فکر کے حالات سے چل جاتا ہے۔ دل کے حالات بعض سے پیچیدگیوں کے حالات نفس سے ابتر کر کا حال پانچا سے اور گردوں کے حالات پیشاب کے ذریعہ سے معلوم ہو جاتے ہیں۔ یعنی علامات و عوارض ہنگامی اور عارضی ہوتے ہیں جو مرض کے ساتھ نمودار ہوتے ہیں مثلاً ذات الجنب اور ذات الریہ میں پہلو میں چھتا ہوا درد محسوس ہونا اور تیز بخاروں کے شروع میں تپ کا ہونا بعض علامات مستقل اور پائدار ہوتی ہیں مثلاً ذات الجنب میں کھانسی کا ہونا بعض علامتوں کے لیے کوئی خاص وقت مقرر نہیں ہوتا مثلاً بخاروں میں درد سر کا واقع ہونا بعض علامتیں تقریباً بیماری کے عاتمہ پر ظاہر ہوتی ہیں۔ مثلاً مادہ میں بلیغ اور خشکی کے آثار، بحران کے علامات اور ضعف و نقابت کی علامتیں، علامات کی ایک اور تقسیم اس طرح کی گئی ہے۔

- ۱۔ علامات عامہ جو تمام بدنی حالات پر مشتمل ہیں۔
  - ۲۔ علامات خاصہ و خارجہ جو خاص حالات پر دلائل کرتے اور مرض کو دوسرے امراض سے تفریق کرتے ہیں۔
- اسلامی دور کے اطباء نے مرض کی تشخیص و علاج میں معائنہ و تشخیص اپنے کمال فن و دیانت اور عقل و بصیرت کا شاندار مظاہرہ کیا ہے انھوں نے بڑے پیمانے پر فلسفیانہ تاویلات، مابعد الطبیعیاتی اور خوشی تصورات پر مبنی دیکھ نہیں کیا۔ اس زمانے کے طریقوں اور تشخیصی ذرائع و وسائل کے مطابق جو اس دور میں فراہم تھے مریض کی تشخیص نہایت مضبوط طور پر کیا کرتے تھے۔ مریض سے نہایت تفصیل سے اس کی شکایات، اس کے طرز و بود و باش اس کے عادات اس کی سابقہ سرگزشت، سابقہ امراض، خاندانی و موروثی امراض اور اس ملک کی آب و ہوا کی کیفیت جہاں کا یہ باشندہ ہے ان مرض ان سب کے بارے میں سوالات کیے جاتے تھے اور درحقیقت



- ۵۔ رماڑ سکون (نبض کا وہ سکون جو دو حرکتوں کے درمیان نبض کے بغیر الگ کے وقت معلوم ہوتا ہے)۔
- ۶۔ شریان کی کیفیت (مٹس اکر، گرتی و سردی)۔
- ۷۔ مقدار مانی الغرض بیان (اس میں نبض کے اندر رطوبت کی کمی بیشی کا اندازہ لگایا جاتا ہے)۔
- ۸۔ استواء و اختلاف (اس میں نبض کے حالات دیکھے جاتے ہیں کہ آیا یہ ایک حالت پر بستے ہیں یا بدلتے بستے ہیں)۔
- ۹۔ نظام و عدم نظام۔ اس میں یہ دیکھا جاتا ہے کہ اگر نبض مختلف ہے تو کیا اس کا اختلاف باقاعدہ طور پر اور نظم معین پر ہے یا اس کا اختلاف بھی بے قاعدہ طور پر ہے۔
- ۱۰۔ وزن۔ اس میں نبض کے حرکات و سکون کا باہمی مقابلہ کیا جاتا ہے۔

### زیگر احوال مریض کی جملہ کارنگ ملس (جھوٹے کامقہ ام، جلد، بدن) کی

کیفیت آیا وہ گرم ہے یا سرد، خشک ہے یا تر، زہر دراز ہے یا عوار سخت ہے یا نرم، مریض کی وضع اور اس کے مٹس کی افتاد اور گہرائی، الغرض یہ سب حالات معلوم کیے جاتے، شفا خانے میں مریض کی پیش رقت پر عتاد نظر رکھی جاتی اور اگر کوئی تبدیلی نظر آئے تو اس کا اندراج کر لیا جاتا تھا۔ ذیل میں مریض کی سرگرفت حاصل کرنے اور اس کے معائنہ کا ایک توضیحی بیان درج کیا جاتا ہے۔ جس کو قاہرہ کے اشرف الاطباء ابن رضوان نے پیش کیا اور جس پر وہ خود عمل پیرا تھا۔

صحت مند بدن وہ کہلاتا تھا جس میں ہر عضو اپنا خصوصی کام ٹھیک طور پر انجام دیتا ہے۔ یہ جاننے کے لیے کہ ان اعضاء میں کوئی مرض یا بگاڑ پیدا ہو چلا ہے طبیب کو اعضاء کی عام ہیئت مزاج نکلنے (چھوٹے کا مقام جلد، بدن) کو دیکھنا چاہیے۔ اندر زنی اور بیرونی اعضاء کے افعال کی دریافت کے لیے مختلف طریقے استعمال کیے جائیں مثلاً کان کی حالت اور سماعت معلوم کر کے کے لیے کچھ فاصلے سے مریض کو بکارا جائے۔ آنکھوں کا حال اور بینائی کی جانچ کے لیے مریض سے دور اور نزدیک کی چیزوں کو دیکھنے کے لیے کہا جائے۔ زبان کی حالت اور گویائی کو مریض کی گفتگو اور اس کے تلفظ کے انداز سے معلوم کیا جائے۔ پیار کی طاقت آزمانے کے لیے اس سے کہا جائے کہ بوجھ اٹھائے۔ کوئی چیز گرفت کرے اور کسی چیز پر دباؤ ڈالے۔ اس سے اس کی قوت کا اندازہ کر لو نبض کا مقام معائنہ کر کے دل کا حال دریافت کرے۔ مریض کو پشت کے بل لیٹا دیکھو اس کے ہاتھ اور پاؤں کو سیدھا بنے دوتا کہ اس کے ٹھوں کا حال معلوم ہو جائے۔ بچہ اور گردوں کو اچھی طرح طول کر پشاپ اور پاخانہ کا مقام مشاہدہ کر کے ان کی حالت دریافت کرو۔ مریض کی دماغی حالت معلوم کرنے کے لیے اس سے مختلف

دہوئی ہو جس سے قارورہ کا رنگ بدل جائے مثلاً روزہ فاقہ، کثرت بیداری، بھکان، بھوک اور شدت غیظ و غضب یہ سب چیزیں قارورہ کو زرد یا سرخ بنا دیتی ہیں۔ اور حرکات ہلچل سے گلے قارورہ میں چکنائی پیدا ہو جاتی ہے اس طرح قے اور اسہال و استفراغ پیشاب کے اصلی رنگ اور قوام کو بدل دیتے ہیں۔

اسی طرح قارورہ اگر چند گھنٹے تک رکھا ہے تو اس سے بھی اس کی اصلی حالت بدل جاتی ہے اسی وجہ سے یہ ہدایت کی جاتی ہے کہ قارورہ کو کچھ گھنٹے کے بعد دیکھنا چاہیے۔ بلکہ اس سے پہلے ہی امتحان کر لینا چاہیے کیوں کہ اس کے بعد قارورہ کی علامات کمزور ہو جاتی ہیں۔ اس کا رنگ بدل جاتا ہے اس کا رسوب گھل کر اور حل ہو کر متغیر ہو جاتا ہے، یا پہلے سے زیادہ کیفیت و غلیظ ہو جاتا ہے۔ یہ تو دوسروں کی ہدایت ہے بلکہ میر (قول) تو یہ ہے کہ قارورہ کو ایک گھنٹے کے بعد بھی دیکھنا چاہیے بلکہ اس سے پہلے ہی معائنہ کر لینا چاہیے۔

پشاپ میں مندرجہ ذیل سات چیزیں

### دلائل قارورہ دیکھی جاتی ہیں۔

- ۱۔ رنگ ۲۔ قوام ۳۔ صفائی و کدورت ۴۔ رسوب ۵۔ مقدار بلحاظ قلت و کثرت ۶۔ بو ۷۔ جھاک۔

### نبض شناسی

نبض طلب و شیریانوں کی حرکت کا نام ہے جو انقباض (سکڑنا) اور انبساط (پھیلنا) سے مرکب ہے۔ شیریانوں کی ان حرکات کی غرض سے روح کو ہوائے نسیم پہنچانا (تغذیل) اور روح کے گرم بخارات کو باہر نکالنا ہے۔

ہم دل اور اس کی حرکتوں کا حال نبض اور شیریانوں کے حال سے معلوم کر سکتے ہیں۔ نبض کے حالات بڑی حد تک قوت و حرکات کے اختلاف حرارت غریزہ کے تغیر اور شیریانوں کے حالات اور ان میں جو خون اور روح ہوتی ہے ان اختلاف و تغیر کے مطلق بدلتے رہتے ہیں۔ اطباء قدیم نے نبض کے ان ہی تغیرات و اختلافات کو دس جنسوں میں تقسیم کیا ہے۔ نبض کی یہ دس چیزیں صحت و مرض کی علامت بنتی ہیں۔

- ۱۔ مقدار نبض (نبض کی لمبائی پورائی اور گہرائی یا بلندی)
- ۲۔ کیفیت قریع (نبض کے ٹھوکر کی حالت یعنی نبض میں یہ دیکھا جاتا ہے کہ نبض کی ٹھوکر انگلی میں کیسی لگتی ہے)۔
- ۳۔ زمانہ حرکت (اس میں نبض کی حرکت کا زمانہ دیکھا جاتا ہے کہ آیا ایک حرکت دیر میں ختم ہوتی ہے یا جلدی)
- ۴۔ قوام اکر (نبض کی سختی و نرمی)

گردہ کا درد دشت سے شروع ہوتا ہے اور سامنے پیچے کی جانب پھیلتا ہے۔

(ج) جہاں تک وقت کا تعلق ہے گردہ کا درد پانچاٹھ فارغ ہونے کے بعد بڑھ جاتا ہے۔ برخلات اس کے درد تو بلخ میں کی واقع ہوتی ہے۔ درد تو بلخ غذا یا پانی کے معدے میں داخل ہوتے ہی بڑھ جاتا ہے حالانکہ درد گردہ میں ایسا نہیں ہوتا۔ درد تو بلخ فوراً شروع ہوتا اور شدت اختیار کر لیتا ہے لیکن درد گردہ آہستہ آہستہ شروع ہوتا ہے اور تقریباً آٹھ گھنٹے پر شدت اختیار کر لیتا ہے۔ گردہ کا درد اول پشت میں ہوتا ہے اور اس کے ساتھ پیشاب میں تکلیف اور رکاوٹ واقع ہوتی ہے۔ جہاں تک درد کے پھیلنے کا تعلق ہے درد تو بلخ تمام ہتھوں میں پھیلتا ہے درد گردہ بلخ ران کی طرف پھیلتا ہے اور بڑی حد تک مقامی ہوتا ہے۔

۲۔ جہاں تک اعراض لازمہ کا تعلق ہے اکثر اوقات گردہ کے حالات میں لڑھ پاتا جاتا ہے۔ لیکن تو بلخ نے اس کا تعلق نہیں ہوتا۔

۳۔ کن چیزوں سے مریضوں کو آرام ملتا ہے اور کن چیزوں سے تکلیف پہنچتی ہے اس میں تفریق کرنے کے بہت سے وجوہ ہیں۔ حفظ کرنے ریا ح کے نکل جانے اور اجابت کے آجانے سے درد تو بلخ سے چھکا رامل جاتا ہے۔ لیکن عام طور پر درد گردہ میں بہت زیادہ آرام نہیں ملتا۔

۴۔ تو بلخ میں، آنتوں میں فراق اور دست آتے ہیں۔ اس کے برخلات گردہ کی خرابیوں میں عام طور پر قبض ہوتا ہے اور پانچاٹھ سخت ہوجاتا ہے۔

۵۔ علامات کی نوعیت و افتاد کے لحاظ سے گردہ کی تکالیف میں گرمیں درد اور لڑھ بار بار اور نمایاں ہوتا ہے۔ برخلات اس کے کھجور کی کمی، صفراوی تے، شدید درد، غنودگی و غشی کارجمان، ٹھنڈا پسینہ اور تے کے بعد راحت کا محسوس ہوتا۔ یہ تمام چیزیں بہ نسبت تو بلخ کے گردہ کے درد میں کم نمایاں ہوتی ہیں۔

۶۔ اسباب اور گزشتہ علامات و اعراض کا لحاظ کرتے ہوئے بار بار تلی و آبکاری اور معدہ پر گرائی، نقل غذا میں کھانے پر اصرار۔ تو بلخ کا بار بار وقوع اور مزمن قبض کا ہونا۔ یہ سب شکایات تو بلخ میں پائی جاتی ہیں۔ اس کے برخلات پیشاب کی تکالیف اور ریت آمیز (رملی) (Sandy) پیشاب گردہ کی خرابیوں میں پائی جاتی ہیں۔

**تقدمتہ المعرفہ** (پیش بینی۔ اندازہ) بدولت مرض جس کی بارے میں پیش قیاسی کی جاتی ہے اور جس کو تقدمتہ المعرفہ یا پیش

چیزوں کے بارے میں سوالات کرو اور دیکھو کہ تائنت اور سنجیدگی سے ان سب کا جواب دیتا ہے یا نہیں۔ اس کی دماغی صلاحیت اور اس کی قابلیت کا امتحان کرنے کے لیے اسے کو کام کرنے کے لیے کہو۔ اس کے اخلاق و رجحانات کا اندازہ لگاؤ۔ دیکھو کہ کن چیزوں سے وہ جوش میں آتا اور کن چیزوں سے افسردہ ہوتا ہے مختصر یہ کہ جو بھی چیز جو اس کے ذریعہ معلوم ہو سکتی ہے تم اس کو شفقی بخش دیجو، جب تک کہ تم خود اپنے خواہش سے انکشاف نہ کر لو حتیٰ کہ جو چیزیں عطا استفسارات کے ذریعہ معلوم کی جاسکتی ہیں۔ تمہیں ان کو محتاطاً تفحص و جستجو کے ذریعہ دریافت کرنا چاہیے۔ مذکورہ بالا تمام امور پر اس لحاظ سے غور و فکر کرو کہ کیا یہ اپنی جگہ پر درست اور ٹھیک ہیں یا ان میں کوئی خلل اور مرض داخل ہو گیا ہے۔

اگر تمہیں کسی بیمار کو دیکھنے کے لیے بلا لیا گیا ہے تو اسے کوئی ایسی چیز دے دو جو اس کو نقصان نہ پہنچائے۔ پھر تم اس کی تکلیف و شکایت کی اچھی طرح تشخیص کرو اور اس کے بعد مناسب طریقہ سے اس کا علاج کرو۔

**تفریقی تشخیص** حسب المذاہب اپنی تفریقی تشخیص کی توضیح میں بڑے صاف ذہنی کے

تھے۔ ابن سینا نے ذات الجنب اور ذات الریہ اہم ادائی اور ثانوی ورم اغشیہ دماغ کے درمیان تفریقی بیان کی ہے اور تو بلخ معمولی (آخوں کے شدید درد) کو بیان کرنے کے بعد اس نے گردہ کی پھری سے تفریق کی ہے۔

گردہ کی پھری میں وہی علامات نمودار ہوا کرتی ہیں جو تو بلخ متغوی میں ہوا کرتی ہیں۔ جیسا کہ ابھی ہم اوپر بیان کر چکے ہیں۔ بہر حال ان علامات کے درمیان تفریق میں یہ دیکھا جاتا ہے کہ (۱) درد کس قسم کا ہے۔ (۲) اس کے اعراض لازمہ کیا ہیں۔ (۳) کن چیزوں سے مریض کو آرام ملتا ہے اور کن سی چیزیں اسے تکلیف پہنچاتی ہیں۔ (۴) خارج شدہ مادہ کس قسم کا ہے (۵) علامات کی شدت کس حد تک ہے۔ (۶) مرض کے اسباب اور گزشتہ علامات کیا ملے ہیں۔

۱۔ جہاں تک درد کا تعلق ہے درد کی مقدار، مقام، وقت اور پھیلتے کے رخ میں مختلف علامات ملتی ہیں۔

(الف) گردہ کی پھری میں درد بہ نسبت تو بلخ معمولی کے کم ہوتا ہے (ب) آنتوں کا درد دائیں طرف پھلے کنارے سے شروع ہو کر اوپر کی طرف پھیلتا ہوا یا بائیں جانب تک جاتا ہے جب وہ مستقل ہوجاتا ہے تو دائیں اور بائیں جانب پھیلتا ہے۔

یہی انداز کہتے ہیں۔ دو قسم کی ہیں۔

- ۱۔ تندرست ابدان میں واقع ہونے والی وہ علامتیں جو اس بات سے آگاہ کئے دیتی ہیں کہ اگر حفظانِ صحت کے اصول اور تقدم بالحفظ سے لاہر وائی برتی جملے تو مرض رونما ہو سکتا ہے۔
- ۲۔ بیمار اور آفت زدہ ابدان میں خود دار وہ علامتیں جو اس طرت رہنمائی کرتی ہیں۔

الف۔ بیماری سے سلامتی اور شفا حاصل ہوگی۔

ب۔ بیماری شدید ہوگی اور خطرناک۔

ج۔ عن فریب موت واقع ہوگی۔

خبردار کرنے والی علامات، مرض کی نوعیت، بیمار کی قوت اس کی عمر، مزاج، عادت، جسمانی و اخلاقی حالت، مومنوں کے طبائع وغیرہ سے حاصل کی جاتی ہیں۔ ایک طبیب کو نہایت غور و فکر کے ساتھ مریض کی عام حالت اس کا درجہ حرارت اس کے جلد کی حالت اور رنگ اس کے سونے کی حالت و وضع کو پیش نظر رکھنا چاہیے۔ اسے اس پر بھی نظر رکھنا چاہیے کہ وہ آیا مسلسل اپنی پشت کے بل سوتا ہے؟ وہ اپنی حرکات کو آہستہ اور بروقت انجام دیتا ہے؟ اور سب سے اہم بات جو نہایت غور و خوض کے ساتھ دینی چاہیے وہ بدن کی رطوبات و فضلات ہیں۔ مثلاً پیشاب، پاخانہ، تھوگ اور بلم اور آخر میں طبیب کو مدت مرض پر بھی غور کرنا چاہیے۔ طبیب کی بڑی شہرت اس کی مفاہیش قیاسی پر منحصر ہے مرض کی رفتار ترقی سے چوٹنا ہو کر اور خبردار کرنے والی علامات کے معنی و مطلب کا ٹھیک انداز لگاتے ہوئے طبیب کو کسی بھی ناگہانی واقعہ کا مقابلہ کرنے اور وثوق کے ساتھ فیصلہ کن بات کہنے کے لیے تیار رہنا چاہیے۔

بھران اور ایام بھران پر سال کرتا میں لکھی ہیں جن میں ان مختلف علامتوں کا اظہار کیا گیا ہے جو مرض کے بھران میں آنے کا خیر و شر ہیں۔

ابن سینا نے بھران کو جن واضح انداز میں بیان کیا اور اس بیماری کو ایک ایسے دشمن سے تشبیہ دینا جو کسی شہر پر حملہ آور ہو وہ نہایت دلچسپ ہے۔

بھران کے لفظی معنی۔ فیصلہ، یا قول فیصل کے ہیں۔ لیکن اصطلاح اطباء میں بھران اس غیر عظیم کا نام ہے جو مریض کی حالت میں یک سخت اور تیزی کے ساتھ واقع ہوتا ہے خواہ یہ انقلاب عظیم مرض اور برائی کی جانب ہو یا صحت اور بھلائی کی جانب اس میں چند ایسی علامات رونما ہوتی ہیں جن سے طبیب کو یہ علم ہو جاتا ہے کہ کیا واقعہ پیش ہونے والا ہے۔

جو امراض شفا اور صحت کی صورت میں زوال پذیر ہوتے ہیں۔ ان کی دو صورتیں ہیں۔ گاہے یہ بھران کی صورت میں ختم ہوتے ہیں۔ اور گاہے حمل کی صورت میں۔ اس کا مفہوم رہے کہ انہماک مرض

کے وقت گاہے کوئی قوری انقلاب اور غیر عظیم جسم مریض میں نمودار ہوتا ہے جسے بھران کہتے ہیں اور گاہے مرض رفتہ رفتہ کم ہو کر مندرجہ بالا دور ہوتا ہے جس میں ایک مدت صرف ہو جاتی ہے جسے حمل کہتے ہیں۔ بھران زیادہ تر امراض حادہ میں ہوا کرتا ہے اور حمل زیادہ تر امراض مزمنہ میں۔ جن میں کوئی نمایاں علامات نمودار نہیں ہوتیں۔

اسی طرح جن امراض کا انجام حملے صحت کے موت ہوا کرتا ہے ان کی بھی دو صورتیں ہیں۔

- ۱۔ بعض امراض میں قوری انقلاب اور غیر عظیم کے بعد موت آتی ہے اور بعض امراض بتدریج تو کون کو نہ حال کر کے ایک مدت میں موت کی سرحد تک پہنچاتے ہیں۔ پہلی صورت میں کہا جائے گا کہ موت بھران کے بعد یا بھران کے ذریعہ سے آئی، اور دوسری صورت میں کہا جائے گا کہ "موت ذلول (لاغری) کے ذریعہ لاحق ہوئی۔ چنانچہ مرض سل ودق اور اکثر مزمن امراض بصورت ذلول ہی موت کے گھاٹ تک پہنچا کر تے ہیں۔

اسی طرح دفع طبیعت اور بھران کی وجہ سے کسی تھ کا دور ہو جاتا ہے جس کے بعد مرض شفا سے بدل جاتا ہے کسی افراد کے ساتھ فیض جاری ہو جاتا ہے کسی بواہر کا خون سے نکلتا ہے اور کسی بلم براہ نفس کثرت سے نکلتا ہے اور کسی پسینہ اور اسہال کے ذریعہ بھران ہوتا ہے۔

## علم العلاج

تقدم بالحفظ (پیشگی بچاؤ)

طبیب کا پہلا فریضہ مرض سے محفوظ

کر دینا ہے اور اس کی جدوجہد تمام تر اس بات پر مرکوز ہونی چاہیے کہ ہر اس علامت کو پہچان لیا جائے جو صحت کے زوال کی طرف رہنمائی کر سکے۔ محتاط غذائی تدابیر اور حفظانِ صحت کے اصول اختیار کر کے ایسی احصائوں (Cases) کو محفوظ رکھا جاسکتا اور مرض کی شروعات کا خاتمہ بہت جلد کیا جاسکتا ہے۔ مرض سے چھٹکارا پانے کے لیے ہر شخص کو اخلاط بدن کو مغل اعتدال کی حالت میں رکھنا چاہیے اور ان تمام اسباب سے دور ہونا چاہیے جو اخلاط میں تغیر و فساد رونما کر سکتے ہیں۔

## حفظان صحت

اسلام جو تمام عالم کے لیے امن

اور سلامتی کا علم بردار ہے۔

اس نے سماجی اور شخصی حفظانِ صحت کے بلند پایہ اور دوزر رس احکام و اصول پیش کیے ہیں۔ نفسہ اور چیزوں پر امتناع، سادہ غذا میں اور اس امر کی تاکید کہ صفائی اور پاکیزگی، خدا کی نظر میں محبوب صفت ہے۔ یہ سب شخصی و سماجی حفظِ صحت کے نہایت اوجھے درجے

کے اصول ہیں۔

عرب مصنفین نے حفظانِ صحت اور تقدم بالحفظ پر نہایت ميسو لکھا ہے۔ علی طور پر عربی طبی کتابوں کا ایک تہائی حصہ حفظانِ صحت کے موضوع پر ہے۔

الموسیٰ اور ابن سینا ہر دو نے یہ تعلیم دی کہ طب کا اولین مقصد مرض سے بچاؤ ہے۔ بیماری کا علاج کو طب کی ثانوی غرض و غایت ہے۔

کامل الصنائع کا پانچواں باب پریشانی ہے، حفظِ صحت کے لیے مختص ہے۔ حسب ذیل موضوعات پر اس حصہ میں بحث کی گئی ہے۔

۱۔ سال کے چاروں موسموں، گرمی، سرما، خیریت اور ریح کے دوران میں حفظِ صحت۔

۲۔ ورزش۔

۳۔ حمام۔

۴۔ غذا۔

۵۔ کھانا اور پینا۔

۶۔ نیند۔

۷۔ مباشرت۔

۸۔ مادت۔

۹۔ جلد کی نگہداشت۔

۱۰۔ کمزور اشخاص کی دیکھ بھال۔

۱۱۔ شیرخوار اور بچوں کی دیکھ بھال۔

۱۲۔ حاملہ عورت کی دیکھ بھال۔

۱۳۔ نوجوانوں اور جوانوں کی تدبیر۔

۱۴۔ بوڑھوں کی تدبیر۔

۱۵۔ نقابت زدہ اشخاص کی تدبیر۔

۱۶۔ وبائی امراض سے بچاؤ۔

۱۷۔ متعدی بیماریوں سے بچاؤ۔

۱۸۔ سمندر اور خشکی میں سفر کرنے والوں کی حفظِ صحت۔

۱۹۔ امور زیب و زینت۔

ابن سینا نے بھی لگ بھگ انہیں مضامین پر گفتگو کی ہے۔

مزید برآں وہ ان امور سے بھی بحث کرتا ہے۔

۱۔ دودھ پلائی (مضرعہ، اناث) کا انتخاب اور اس کی دیکھ بھال۔

۲۔ ایک ملک سے دوسرے ملک میں سفر کرنے والوں کے لیے ضروری ہدایات۔

۳۔ سردی میں مسافروں کی دیکھ بھال۔

۴۔ ٹو سے بچنے کی تدبیر۔

علی بن عباس موسیٰ نے حفظِ صحت کی اہمیت پر جو بیان دیا

ہے وہ نہایت دلچسپ ہے۔

انسان اور دیگر جانوروں کا بدن تغیر اور فساد کی آماج

گاہ ہے اور ہمیشہ ایک حالت پر باقی نہیں رہتا۔ اس

کا سبب اس کا وہ طبی رجحان ہے جو فساد اور زوال کے لیے آمادہ رہتا ہے۔ یہ فساد اور زوال یا تو ضروری ہوتا ہے یا غیر ضروری۔ لازمی فساد کے اسباب یا کو اندرونی ہوتے ہیں یا بیرونی۔ اندرونی اسباب کی حیوان اور نباتات کے اجسام میں عام طبی اسباب خشکی کا باعث ہیں۔ خشکی نباتات میں یوسیدی اور حیوانات میں بڑھاپے اور موت کا سبب بن جاتی ہے۔ تغیر و فساد کا یہ سلسلہ رفتہ رفتہ حرارتِ عریزی کی تحلیل کا موجب ہوتا ہے۔ فساد کے واقع ہونے کے اندرونی اسباب میں وہ فضلات بھی شامل ہیں جو غذا اور مشروب سے پیدا ہوتے ہیں۔ فساد کے بیرونی اسباب ہوائے محیط سے وابستہ ہیں۔ غیر لازمی فساد بیرونی فساد یا غیر اسباب مثلاً کیفیات چارگانہ، گرمی، سردی، خشکی، تری اور بیرونی حادثات، ٹھولہ سے کٹ جانا، زہریلے کیڑوں کا کاٹنا اور چھرے کچل جانا وغیرہ کی بدولت واقع ہوتا ہے۔

جب یہ حالات ہیں تو اس بنا پر ایسا تدابیر اور انتظام رو بہ عمل لانا ضروری ہو گیا۔ جو اس تغیر کی اصلاح کر سکے۔ فساد کو روک دے۔ بڑھاپے اور موت کا جو طبی وقت سب کے لیے مقرر ہے۔ اور جس کو کوئی روک نہیں سکتا۔ وہاں تک صحت و سلامتی کو برقرار رکھ سکے۔ بہر حال اگر طبی مناسب دیکھ بھال اور انتظام کو کام میں لائے اور نقصانِ رسانی اندرونی اسباب کے ساتھ ساتھ بیرونی اسباب کی دخل اندازی کو روک دے تو وہ فساد اور موت کے وقت کو پیچھے کر سکتا ہے۔ اس قسم کی نگہداشت اور تدبیر کا نام علمِ حفظانِ صحت رکھا جاتا ہے۔ یعنی سندرستوں کی صحت کی حفاظت کرنا اور بیماروں کی صحت کو بحال کرنا۔

صحت کی حفاظت کرنا اور اس کو اس حال پر قائم رکھنا نہایت بیماری کے علاج کرنے کے بہت زیادہ اہم ہے۔ اور بڑی عمدہ اور کارآمد چیز ہے۔ کیوں کہ طبی غرض و غایت یہ ہے کہ زایل شدہ صحت کو لوٹائے اور بحال کرے کہ متبادل میں صحت کی حفاظت کی جائے اور موجودہ صحت کو بہتر سے بہتر بنائے کی طرف توجہ دی جائے۔

## علاج

مرض کے علاج کی حسب ذیل صورتیں ہیں۔

۱۔ علاج بالغذرا

۲۔ علاج بالبدن

۳۔ علاج بالید (جراحی)

غذاؤں اور دواؤں میں ان کی ابتدائی کیفیات، حرارت، برودت، رطوبت، پیوستہ، کا لحاظ رکھا جاتا ہے۔ ان کیفیات کو چار درجوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

- ۴۔ اس غرض کے مطابق دوسری دوائیں شامل کرنی پڑتی ہیں۔ دوائی استعمال کی جلتے یا پرائی۔ کیوں کہ بعض دوائیں پرائی ہوئے پر ہی قابل استعمال ہوا کرتی ہیں اور بعض دوائیں پرائی ہو کر ضعیف ہوئے اثر ہو جاتا کرتی ہیں۔
- ۵۔ کس جوہر کی دوا استعمال کی جائے یعنی اگر تبعدیل مزاج کے لیے دو دوائیں مساوی قوت کی ہوں تو ان دو میں سے جس دوا کا جوہر طبیعت اور حیات کے لیے زیادہ مناسب ہو اسے یا ان دونوں میں سے جو خوشبو دار ہو اس کو اختیار کرنا چاہیے۔

**کیفیت دوا کا اختیار** بلا تخصیص درجہ دوا کی "مطلق کیفیت" اختیار کرنے کا قانون اسی وقت صحیح رہتا ہے جب کہ مرض کی نوعیت و حقیقت معلوم ہو کیوں کہ جب مرض کی کیفیت طبیعت (از فیصل حرارت و برزخ وغیرہ) معلوم ہو جاتی ہے تو اس وقت لازمی طور پر ایسی دوا کا انتخاب کرنا پڑتا ہے جس کی کیفیت اور طبیعت مرض کی ضد ہو۔ کیونکہ مرض کا علاج "بالضد" ہی کیا جاتا ہے اور صحت کی حفاظت "بالمثل" یعنی مرض کے علاج میں "مضاد" اور مخالفت چیزیں استعمال کی جاتی ہیں اور صحت کی حفاظت میں "مشابہ" اور مناسب چیزیں جن میں کوئی کیفیت غالب نہ ہو جو بدن میں داخل ہو کر انقلاب عظیم اور تفسیر شدید پیدا کریں۔

**علاج روحانی** جو چیزیں تو اے نفسانہ و حیوانیہ کی تقویت کی باعث بنتی ہیں ان سے مدد لینا بھی کامیاب اور مفید علاجات میں سے ہے، مثلاً فرحت و انساؤ ان لوگوں کا دیدار، جسے طبیعت کو اس و محبت کا لگاؤ ہو اور ایسے لوگوں کی صحبت اور ہم نشینی جو باعث از دیاد مسرت ہوں۔

بعض اوقات ایسے لوگوں کا مریض کے پاس رہنا مفید ثابت ہوا کرتا ہے جن سے مریض جھینپا اور شرم و حیا کرتا ہے، ایسے محترم لوگوں کی صحبت مریض کے لیے اس وجہ سے سودمند ثابت ہوا کرتی ہے کہ وہ بہت سی غلط کاریوں سے بچا رہتا ہے۔

**تبدیل آب و ہوا** بعض اوقات تبدیل آب و ہوا اور تبدیل ہیئت وغیرہ سے مریض کو بہت زیادہ فائدہ پہنچتا ہے۔ اس اصول کو شیخ نے اس طرح بیان کیا ہے۔

"اس نوعیت علاج میں یہ بھی ہے کہ مریض ایک شہر سے دوسرے شہر میں منتقل ہو جائے یا ایک ہوا سے

اس بنا پر کوئی دوا اول درجہ میں گرم یا سرد ہوگی یا دوسرے درجہ میں علیٰ ہذا القیاس تیسرے اور چوتھے درجہ میں۔ اسی لحاظ سے مرض کے علاج میں کسی دوا یا غذا کو مرض کی کیفیت کے بالضد اور اس کے درجہ کے مطابق استعمال کرنا چاہیے چنانچہ اگر کوئی گرم مرض تیسرے درجہ کا ہے تو طیب کو تیسرے درجہ کی سرد دوا استعمال کرنا چاہیے۔ اس کو علاج بالضد کہتے ہیں اور یہ یونانی طریقہ علاج کی ایک ممتاز خصوصیت ہے۔ ابن سینا پورے طریقہ علاج کا خلاصہ اس طرح پیش کرتا ہے۔

علاج میں امور پر مشتمل ہے۔ غذائی تبدیلیز دوا کے استعمال اور عمل بالید یعنی جراثیم پر تدبیر سے ہماری مراد مختلف طریقوں کا استعمال ہے جو بیماری کی ملامتی کے لیے ضروری ہے۔ مثلاً حاتم، مکہ کو ہوا دار بنانا، جلد کی صفائی و نگہداشت اور مناسب و متوازن غذا کا استعمال۔ بہر حال غذا کے اپنے اصول و احکام ہیں۔ یہ بات طیب کی صواب دید پر ہے کہ غذا کو یکسر موقوف کر دے اسے کم کر دے، تبدیل کر دے یا اسے بڑھادے۔ غذا بھی اس کی کیفیت اور مقدار کے لحاظ سے یا دونوں کے لحاظ سے گٹھادی جاتی ہے۔ کبھی غذا اے قلیل، کبھی الغذہ دی جاتی ہے مثلاً اذ نے اور چوز ہلے مرغ۔

**علاج بالدوا** علاج بالدوا کے تین قانون ہیں۔ اول دوا کی کیفیت اختیار کر کے کا قانون یعنی آیا دوا گرم اختیار کی جائے یا ٹھنڈی یا سرد یا خشک۔ دوم دوا کی کمیت (مقدار) اختیار کرنے کا قانون، پھر اس قانون کے دو حصے ہیں۔

الف۔ دوا کے وزن مقرر کرنے کا قانون۔ ب۔ دوا کی کیفیت کا درجہ مقرر کرنے کا قانون۔ یعنی دوا گرم یا سرد وغیرہ کس درجہ کی اختیار کی جائے۔ سوم۔ قانون ترتیب اوقات دوا، یعنی کون سی دوا کس وقت اختیار کی جائے۔ اس کے علاوہ یہاں اور بھی چند قوانین ہیں جن کی حاجت علاج بالدوا میں پڑا کرتی ہے۔

۱۔ دوا کس راستہ سے بدن کے اندر پہنچائی جائے کہ جلد سے جلد اعضا تک پہنچ کر اپنا اثر دکھائے مثلاً جلد کی راہ، منہ کی راہ، ممبرز کی راہ و اعلیٰ ہذا القیاس۔

۲۔ دوا کی کون سی ہیئت اختیار کی جائے مثلاً گولیوں کی شکل میں، جو شاندر، غیساندرہ کی شکل یا لوتی کی شکل چنانچہ بطور مثال کے لہذا کسی اور نذر کو لیا جائے تو اس میں لوتی کی شکل بہت مناسب ہوا کرتی ہے۔

۳۔ دوا مفرد اختیار کی جائے یا مرکب۔ کیوں کہ بعض اوقات دولے مفرد سے غرض مطلوب حاصل نہیں ہوا کرتی ہے۔ اس لیے

دوسری ہوا میں چلا جائے جس کو تبدیل آب و ہوا کہا کرتے ہیں۔

- ۴۔ دوا کا مڑہ۔  
۵۔ دوا کا بوج۔  
۶۔ دوا کا رنگ۔

## فصد اور پکھنے لگانا (حجامت)

اور چند ایسے امراض تھے جن میں فصد کی ہدایت نہیں کی جاتی تھی بہر حال اس کو اندھا دھند اور انکل پھوٹنے سے استعمال نہیں کیا جاتا تھا بلکہ تمام شرائط و حالات پر کافی غور و خوض کرنے کے بعد اس کو انجام دیا جاتا تھا۔ اور چونکہ عمر رسیدہ اشخاص کو فصد کا عمل عورتوں پر شد و تادری فصد انجام دی جاتی تھی۔ فصد کرنے وقت موسم کا بھی لحاظ کیا جاتا تھا۔ جہاں فصد انجام نہیں دی جاسکتی وہاں تریا خشک پھینوں کا استعمال کیا جاتا تھا۔

## مرکب دوائیں اور تریاق

مرکب دوائیں اور تریاقات استعمال کرنے کا حق ان پیچیدہ اور مشکل بیماریوں کے لیے محفوظ رکھے تھے جہاں مفرد ادویہ کارگر نہیں ہو سکتی تھیں کبھی کبھی خلعا، شہزادگان یا رئیسوں کی خواہش پر تریاقات تیار کرتے تھے۔ جو بڑے شمار مفرد دواؤں سے رکب ہوتے تریاقی نسخے کے اجزاء انھوں نے بڑا ڈھکائے رکھے اور ان میں ترمیم و اضافہ کرنے کے بعد ان کو یورپ منتقل کر دیا۔ قرون وسطیٰ کے دوران میں اہل یورپ نے عرب اطباء کے بتائے ہوئے نسخوں کے مطابق تریاقات کو تیار کر کے استعمال کیا۔

## علاج بالید (جراحی)

الزمراوی کے ہاتھوں یہ فن اپنے حوج اور بلندی کو چھو گیا۔ داغ دینے کے مختلف طریقے، شکستہ ہڈی، قطع اعضا، پتھری نکالت، پھوٹروں کو ششکات دینا، مردہ جنین کو نکالنا، دانت اکھڑانا، مصنوعی دانت بنانا وغیرہ۔ یہ سب اس میں شامل تھے۔ اس کے علاوہ آکھ کے امراض اور بالخصوص نزول الماء، (موتیابند) کے آپریشن پر حرقی یا فصد معلومات کو شامل کیا گیا تھا۔

## امراض متعدی

تسلیم کیا ہے اور یہ نظر پر پیش کیا ہے کہ یہ مرض پانی اور مٹی کے ذریعہ پھیلتا ہے۔ وہ پہلا شخص ہے جس نے ناز و پرعلیان بیان لکھا ہے اور اور اس کی ان علماؤں کی وضاحت کی ہے جو ناروے میں مبتلا جسم کے نتیجہ میں پیدا ہوتی ہیں۔ نیز وہ پہلا شخص ہے جس نے جربہ (شُب چراغ) کو بیان کیا اور اس کا نام نارفا رشی رکھا۔

الرازی پہلا طبیب ہے جس نے جبک اور خمرہ کا بہت واضح اور صاف بیان لکھا۔ اور ان دونوں کے درمیان تفریق کی اور وہ

## اصول علاج

مادات اور اس کی قوت کا لحاظ رکھنا چاہیے۔ اسے موسم کے حال کو بھی پیش نظر رکھنا چاہیے۔ اخلاط کے بارے میں بھی کافی غور کر لینا چاہیے، اگر آیا ان کے بگاڑ کا سبب ان میں زیادتی کا ہونا ہے۔ یا کسی کا واقع ہو جانا ہے۔ مزاجوں کی ابتدائی کیفیات اور ان کے درجوں پر بھی غور و خوض کر لینا چاہیے۔

جو شخص بیماری کا علاج کرنا چاہتا ہے اسے سب سے پہلے مفرد دواؤں کے افعال و خواص کا جاننا ضروری ہے۔ دواؤں کے اثرات یہی قسم کے ہوتے ہیں۔

- ۱۔ دواؤں کی وہ قوتیں جن سے ابتدائی اثرات وابستہ ہیں۔ اور یہ دواؤں کے مزاجات یا ان کی کیفیات ہیں۔ اس لحاظ سے کوئی دوا گرم ہوگی یا سرد وغیرہ۔
- ۲۔ وہ دوائیں جو ثانوی اثرات کی حامل ہیں جو ان کے مزاج کے نتیجہ میں رونما ہوتے ہیں۔ ان کو مختلف اصطلاحات سے یاد کیا جاتا ہے۔ مثلاً دو صمغ (مواد کو پکالنے والی آئین (نرم کرنے والی) مصلب (سخت اور ٹھوس بنانے والی) مسدود (سدہ پیدا کرنے والی) ممالی (جلا بخشنے والی) امانحل (پھیلانے والی) کثمت (میٹھے والی) مفتوح (روگوں کے منہ کھولنے والی) مضیق (روگوں کے مدتنک کرنے والی) محرق (جلا دینے والی) معفن (سفلانے والی) اجاذب (مادہ کو کھینچنے والی) مدلل (زخم بھرنے والی) محرقت (مادہ کو پتلا کرنے والی) مغلظا (کاٹھا کرنے والی) معلل (تحلیل کرنے والی) مسکن (درد کو سکون پہنچانے والی)۔

- ۳۔ وہ دوائیں جن سے ثانوی (تہری) اثرات مرتب ہوتے ہیں۔ مثلاً مدبرات (پیشاب اور) منقشات (ملغم خارج کرنے والی دوائیں)، مدبرات حیض (حیض جاری کرنے والی) منقشات حصاق (نہری کو توڑنے والی)۔

## دوا کا تجربہ کرنے کے طریقے

- ۱۔ تجربہ پر انسانی بدن پر کیا جائے اور تجربہ بہ حالت صحت و حالت مرض میں کیا جائے۔
- ۲۔ دوا کا عمل و استعمال باسانی ہونا ہے یا بمشکل۔
- ۳۔ دوا کے خشک ہونے کی رفتار تیز ہے یا سست۔

پہلا طبیب ہے جس نے موروثی تعدیہ (جھوٹ) کو پیش کیا ہے۔  
الطبری پہلا شخص ہے جس نے اپنی کتاب المعالجات البقراطیہ  
میں خارش کے کیرے (دودا کوب) کا انکشاف کیا۔ یوحنا ابن  
ماسویہ پہلا محقق طبیب ہے جس نے جذام اور اس کے تعدیہ  
پر ایک جامع رسالہ لکھا اور عربوں کو یہ پہلا شرف حاصل ہے کہ  
خون نے جذامیوں کے لیے علاحدہ خصوصی ہسپتال بنائے اور  
سانی سدر دی کی بنیاد پر ان کا علاج و مداوا کیا۔

عربوں کو یہ اولیت حاصل ہے کہ وہ باؤں کے بارے میں  
انہوں نے یہ بیان کیا ہے کہ وہ ایک قسم کے فساد اور تغفن سے  
پھلتی ہے جو ہوا میں ہوتا ہے اور جو جمیلوں اور نباتاتوں میں  
ٹھہرے ہوئے فساد ایجنٹ پانی کے مشابہ ہے باوجود کہ وہ جراثیم  
کے متعلق کچھ سمجھ نہیں جانتے تھے۔ تعدیہ اور وہاں کے وجود کے  
بارے میں غلطی پرانہ سے استدلال کرنا بے حد حیرت ناک  
ہے۔ انڈرس کا نامور فلسفی و طبیب ابن الخطیب نے جملگ دہاؤں  
کے متعلق جنہوں نے پورے یورپ اور ایشیا کو اپنی لپیٹ میں  
لے لیا تھا بیان دیتے ہوئے لکھا ہے۔

جو لوگ یہ اعتراض کرتے ہیں کہ ہم کس طرح تعدیہ کے  
امکان کو تسلیم کر سکتے ہیں جب کہ مذہبی قانون اس سے  
انکار کرتا ہے۔ ہم اس شبہ کا اس طرح جواب دیتے  
ہیں کہ تعدیہ اور جھوٹ کا وجود تجربہ محقق، حواس کی  
شہادت اور قابل اعتماد روایات اور خبروں سے  
ثابت ہو چکا ہے۔ ان حقائق و واقعات نے سچی دلیل  
و برہان پیش کر دی ہے۔ تعدیہ کی حقیقت ایک محقق  
کے سامنے بے نقاب ہو جاتی ہے جب وہ یہ دیکھتا  
ہے کہ کس طرح وہ شخص جس کا ربط و ضبط ایک تعدی  
مرض سے تھا مرض کا شکار ہو جاتا ہے برصاٹ اس  
کے کہ جو مرض سے الگ رہا، تعدیہ سے آزاد رہا۔ اور  
کس طرح تعدیہ اور انتقال مرض، زیورات، برتنوں اور  
کان کی بایوں سے موثر ہو جاتا ہے۔

## علم الادویہ (فارماکالوجی)

یہ تو ادویہ کا استعمال امراض کے علاج میں اتنا ہی قدیم ہے  
جتنی کہ انسان کی تاریخ۔ لیکن انیسویں صدی عیسوی کے دوسرے

نصف حصے میں ان کے استعمال کو تجرباتی بنیاد پر رکھا گیا۔ اس  
تجرباتی سائنس کو جو زندہ مخلوق پر ادویہ کے اثرات کے مطالعہ  
سے تعلق رکھتی ہے۔ علم الادویہ (فارماکالوجی) کہتے ہیں۔ ویسے تر  
مضوں میں اس سائنس میں ادویہ کے طبیعی اور کیمیائی خواص ان کی  
تیاری، علاج میں ان کا استعمال اور ان سے جو زہریلے اثرات ہوتے  
ہیں ان کو بھی شامل کیا جاتا ہے۔ اس تجرباتی سائنس کا اصل مقصد  
ادویہ کو امراض کے علاج میں مقبول بنانا (Rational Basis)  
پر استعمال کرنا ہے۔ ادویہ کو اب ان کے کیمیائی اور طبیعی خواص کے  
معلوم کرنے کے بعد جانوروں پر تجربہ کر کے ان کے مختلف نظاموں  
پر جو اثرات مرتب ہوتے ہیں اس کا مطالعہ کیا جاتا ہے اور ان  
سے زہریلے اثرات اگر ہوتے ہوں ان کو بھی دیکھا جاتا ہے۔ اس کے  
علاوہ جراثیم کش ادویہ کو راستہ ان پر استعمال کر کے ادویہ کے اثر  
کو جانچا جاتا ہے۔ دوا کے جسم میں جذب ہونے، اس کے جسم میں  
سرایت کرنے اور بالآخر اس کے نتیجہ کو معلوم کیا جاتا ہے۔ ان تمام  
معلومات سے قطعی حاصل کرنے کے بعد دوا کو علاج کے لیے انسان  
میں موزوں مقدار میں احتیاط کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے۔ عرض  
یہ کہ اس سائنس کی بدولت دوا کو استعمال کرنے سے پہلے ہم اس  
کی بابت متذکرہ بالا معلومات سے واقف ہوتے ہیں اور اس کا  
اندھا دھند استعمال نہیں کیا جاتا۔

علم ادویہ کی ابتدا دراصل ماہرین فعلیات کے لی۔ ری مجنڈی  
(Magendie) ۱۶۸۳-۱۸۵۵ء جو ایک فرانسیسی ماہر  
فعلیات تھے، جانوروں میں کیمیائی مرکبات کو داخل کر کے مختلف  
نظاموں پر ان کے اثرات کا مطالعہ کیا۔ ایک جرمن ماہر فعلیات  
آر۔ بوخیم (R. Buchheim) ۱۸۲۹ء نے مسلم الادویہ  
کا ایک خامی تجربہ قائم کیا۔ اس نے اس بات کی کوشش کی کہ  
ہر وہ دوا جو استعمال ہوتی ہے اس کا عمل جانوروں پر کیا جائے اور  
اس کے اثرات کو سمجھا اور سمجھا یا جائے۔ اس کا ایک شاگرد  
او۔ شمید برگ (O. Schmiedeberg) ۱۸۳۸-۱۹۳۱ء  
پہلا شخص تھا جس نے حقیقی طور پر تجرباتی مسلم الادویہ  
(Experimental Pharmacology) کی بنیاد رکھی۔ اس نے ایک میڈیکل

اسکول میں علم الادویہ کا شعبہ قائم کیا جو آج کل کر ایک بڑے مرکز  
میں تبدیل ہو گیا۔ اس میں مختلف ممالک کے طلبہ نے شرکت  
کی اور حصول تعلیم کے بعد مختلف ممالک میں علم الادویہ کے شعبے  
قائم کیے۔ اس طرح اس سائنس کو فروغ حاصل ہوا۔ انگلستان  
کے مشہور ماہر فارماکالوجی کشنی (Cushny) اور امریکہ کے جان  
ایبل (John Abel) نے ہمیں بہترین تربیت حاصل کی تھی۔ علم فعلیات  
کے علاوہ دوسرے سائنس سے بھی اس سائنس کا گہرا تعلق ہے۔  
جس طرح صحت مند مخلوق کے طبی فعل پر ادویہ کا اثر دیکھا جاتا

(Streptomycin) 'دن کے جراثیم کے خلاف کلوریمین کال Chloram  
henicol کلورومائی سی میں (Chloromycetin) ، 'مائیکوایڈیکے  
جسراٹیم کے خلاف 'میترا سائیکلین (Tetracyclines)  
جن کا دائرہ اثر زیادہ وسیع ہے، مختلف جراثیم کے خلاف  
استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان جراثیم کش ادویہ کے علاوہ جو موثر  
ادویہ اس صدی میں دریافت ہوئیں، ان میں باکوئس اور جاتین  
ہیں جو عام طور سے ان امراض میں استعمال ہوتی ہیں جو جسم میں  
ان کی کمی کی وجہ سے پیدا ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ ان کا دوسرے  
امراض میں بھی استعمال ہوتا ہے جیسے ہارمون، کارنیٹون  
(Cortisone) کا استعمال دفاعی التهاب، رھماتوئڈ  
(Arthritis) اور دیگر کئی امراض میں ہوتا ہے۔

ان دنوں مرض سرطان کا سبب اور کیمیائی مادوں سے  
اس کے علاج کی بابت تحقیقی کام بہت تیزی سے دنیا کی  
مختلف تجربہ گاہوں میں جاری ہے۔ رائی گیس (Mustard Gas)  
جو پہلی جنگ عظیم میں جرمن نے اپنے دستوں کے خلاف استعمال  
کی تھی، گزشتہ جنگ عظیم کے دوران اس پر تحقیقات ہو  
رہی تھیں۔ ان تحقیقات کے دوران معلوم ہوا کہ یہ گیس یعنی  
رائی گیس تیزی کے ساتھ بڑھتے ہوئے خلیہ کی تقسیم کو روک دیتی  
ہے۔ اس کی اس خاصیت سے فائدہ اٹھا کر اس کے جیسا ایک  
مکرب نانٹروجن مشارڈ (Nitrogen Mustard) میکلو رتھامائین  
(Mechlorethamine) کو سرطان کے علاج میں استعمال کیا گیا۔ اسی طرح

مرکپٹو پیئورائین (Mercaptopurine) کو جو خلیہ کے تخریب پر  
اثر انداز ہو کر اس کی افزائش کو روکتا ہے۔ ایک سرطانی کیفیت  
لیوکے میز (Leukemias) میں استعمال کیا جاتا ہے۔ لیکن ان تمام  
ادویہ کا اثر جو سرطان کے علاج میں استعمال ہوتی ہیں خارجی  
ہوتا ہے۔ ان کے علاوہ تابکار بہروپ (Radio-Active Isotopes)  
جن سے تباہ کن شعاعیں خارج ہوتی ہیں سرطان  
اور بعض دوسرے امراض میں استعمال ہوتے ہیں جیسے تابکاری  
آئیوڈین کا استعمال تھائی رائیڈ سرطان (Thyroid Cancer)  
اور تھائی رائیڈ گیسٹروسس (Thyroiditis) میں ہوتا ہے  
انفراض ان نئی ادویہ کی دریافت ان کا طریقہ عمل اور مرض  
کے علاج میں ان کا استعمال ان سب میں نئی نئی تجرباتی تکنیک  
وضوح کی جا رہی ہیں تاکہ زیادہ سے زیادہ معلومات حاصل ہو سکیں  
کیمیائی مرکبات کا خلیہ پر طریقہ عمل اور اس کے عمل  
سے خلیہ کے اندر نئی اس کے نخر، مایہ (Protoplasm) یونی اجسام  
(Chromosomes) اور جین (Genes) پر اثرات کو دریافت کیا جا رہا  
ہے۔

یہ اسی طرح ان کا اثر غیر صحت مند عضویہ پر بھی دیکھنا ضروری ہے۔  
جاتی کیا، جو زندہ عضویہ میں کیمیائی تبدیلیوں سے متعلق رکھتی ہے  
ادویہ سے متاثر ہو سکتی ہے۔ چونکہ مختلف قدرتی اور مصنوعی  
ادویہ نامیاتی نوعیت کی ہوتی ہیں اس لیے علم نامیاتی کیمیائی

اہمیت ہے۔ مائیکرو بائیولوجی (Microbiology) کا مسلم جراثیم کی بابت  
معلومات بہم پہنچاتا ہے۔ جراثیم سے بہت سے امراض پیدا ہوتے  
ہیں۔ انیسویں صدی عیسوی میں جب جراثیم کے وجود کا اور ان سے  
جو بیماریاں ہوتی ہیں ان کا علم ہوا تو ایسے ادویہ کی تلاش شروع  
ہوئی جو ان کے خلاف عمل کرنے کی بیماری کے سبب کو دفع کر سکیں۔  
اس سے قبل صرف ایسی کیمیائی ادویہ میسر تھیں جو صرف علامات  
کا علاج کرتی تھیں نہ کہ اس کے سبب کا۔ البتہ بعض جراثیمی امراض  
کے خلاف (Anti Sera) استعمال ہوتے تھے۔

جرمن سائنسدان 'ایئرلچ (Ehrlich) کا یہ مشاہدہ  
کہ نیلا۔ میتھی لین: بلو بعض زندہ عضویوں کو خصوصی طور سے  
رنگ دیتا ہے۔ اسے اس نظریہ کے قائل کرنے کی طرف راغب  
کیا کہ ممکن ہے ایسے کیمیائی مادے تیار کیے جاسکیں جو  
جسم میں داخل ہونے کے بعد خصوصیت سے جراثیم سے جڑ کر  
ان کو نقصان پہنچائیں اور متاثرہ جاندار کے لیے بے ضرر  
ہوں۔ اس نظریہ کے تحت اس نے آرسینک (Arsenic)  
کے کئی مرکبات بنائے اور آخر میں ایک ایسا مرکب بنانے میں  
کامیاب ہوا جو آتشک کے جراثیم کے مارنے میں موثر ثابت ہوا  
یہیں سے کیمیائی کا علاج (Chemotherapy) کی ابتدا  
ہوئی اور کیمیائی مرکبات سے جراثیمی بیماریوں کے علاج کے  
ایک نئے باب کا آغاز ہوا۔ نتیجہ کے طور پر ۱۹۲۸ء میں الیگزینڈر  
فل مینگ (Alexander Fleming) نے پینسلین

(Penicillin): دریافت کی جو ایک پھپھوندی کی پیداوار ہے۔ ایسے  
ادویہ کو اینٹی بائیوٹک (Anti Biotic) کہتے ہیں۔ دوسری  
جنگ عظیم کے دوران اس پر دوبارہ کام شروع ہوا اور آکسفورڈ  
میں سائنسدانوں کی ایک جماعت نے سٹراپی (Flory)  
چسپن (Chain) اور ان کے رفقاء کا وہ پر مشتمل تھی۔  
۱۹۴۱ء میں پینسلین (Penicillin) کو خاص حالت میں  
حاصل کیا اور بعض جراثیمی بیماریوں میں کامیابی کے ساتھ استعمال کیا۔  
۱۹۳۵ء میں مصنوعی طور سے حاصل کیے ہوئے جراثیم کش  
کیمیائی مرکبات جنھیں سلفا نامیڈس (Sulphonamides)  
کہتے ہیں، ان کو جرمن میں ڈومگ (Domagk) (۱۹۳۵ء)  
نے پہلی مرتبہ Streptococcal Injection میں کامیابی سے استعمال  
کیا۔ ان کے علاوہ اور کئی ادویہ بعد میں دریافت ہوئیں اور اب  
جنگ دریافت کا سلسلہ جاری ہے۔ مثال کے طور پر اسٹریپٹو کوائسین



مشتل ہے۔ (Cerebral Hemisphere or اورڈائینسفلان) (Diencephalon) - پچا

(۲) وسطی حصہ (Mesencephalon)

(۳) پچھلا حصہ (Hind Brain or Rhomben Cephalon)

جولڈنس (Pons) - نخاع مستطیل (Medulla Oblongata) اور نخاع (Cerebellum) پر مشتمل ہے۔

دماغ اور نخاع میں دو قسم کے رنگین مادے ہیں۔ ا۔ رمادی مادہ

(Grey Matter) اور ۲۔ سفید مادہ (White Matter)۔ دماغ میں رمادی

مادہ سطح پر ہوتا ہے اور سفید مادہ اندر کی طرف نخاع میں اس کے

برعکس رمادی مادہ اندر کی طرف اور سفید مادہ سطح پر ہوتا ہے۔ رمادی

مادہ میں عصبی خلیے اور ان کے غیر لپ پائوس (Non-medullated) ریشے ہوتے ہیں اور ان ہی کی وجہ سے اس کا یہ رنگ ہوتا ہے۔

سفید مادے میں لب دار (Medullated) عصبی ریشے ہوتے ہیں جن کا رنگ سفید ہوتا ہے۔ یہاں عصبی خلیے نہیں ہوتے۔ رمادی

مادہ اور سفید مادہ، دووں میں قطبی سریشی (Neuroglia) کے خلیے

اور ریشے ہوتے ہیں جو دراصل عصبی نظام کی اتصالی یا مست

(Connective Tissue) ہے جس کا کام مرکزی نظام کے عصبی خلیوں اور

ریشوں اور یہاں کے رمادی عروق کو سمجھانا اور ان کی جگہ پر قائم رکھنا ہے۔

مرکزی نظام کے وسط میں کھپے (Cavities) ہوتے ہیں۔

نخاع کے وسط میں یہ کھپہ ایک نالی کی شکل میں ہے جس کو مرکزی کنال

(Central Canal) کہتے ہیں۔ یہ نالی پائال اوپر دماغ میں جا کر مختلف

مقامات پر پھیل جاتی ہے۔ ان پھیلے ہوئے حصوں کو "بطون

(Ventricles) کہتے ہیں۔ دماغ میں چار بطون ہیں۔ دو تو جانبی بطون

(Lateral Ventricles) کہلاتے ہیں ان کے علاوہ ایک تیسرا اور ایک

چوتھا بطن ہے۔ عصبی نظام کی تشریکی اکائی (Anatomical Unit) نیوران یا عصبانیہ ہے، ایک عصبانیہ عصبی خلیہ اور اس

کے زائدوں (Processes) پر مشتمل ہے۔ سارا عصبی نظام

عصبانیوں سے بنا ہوا ہے۔ حساب لگایا گیا ہے کہ انسان کے مرکزی

نظام عصبی میں عصبیوں (Neurones) کی تعداد دس لاکھ ہے اور یہ

سب عصبی جنینی (Foetal) زندگی کے چھ مہینے تک بن جاتے

ہیں اور اس کے بعد ان کی تعداد میں اضافہ نہیں ہوتا اور یہ بھی اندازہ

لگایا گیا ہے کہ بلوغت کے بعد روزانہ دس ہزار عصبی تباہ ہوتے

رہتے ہیں۔ اکثر و بیشتر عصبی خلیوں میں دو سے زیادہ زائدے ہوتے ہیں۔

ایسے خلیوں کو کثیر قطبی (Multipolar) خلیے کہتے ہیں۔ مرکزی نظام

کے تمام خلیے، اسی قسم کے ہیں۔ ان زائدوں میں ایک زائدہ بہت

طویل ہوتا ہے جس کو محور یہ (Axon) یا عصب ریشہ زائدہ (Nerve Fiber) کہتے ہیں۔

# فعلیات

## (افعال الاعضاء)

افعال الاعضاء وہ علم ہے جو زندہ اعضاء یا ان کے حصوں کے افعال کو بیان کرتا ہے۔ یہ اعضاء خواہ ان کی ساخت کتنی ہی پیچیدہ کیوں نہ ہو، بہت ہی چھوٹے چھوٹے خلیوں سے بنے ہوئے ہوتے ہیں۔ ایک ہی قسم کے چھوٹے چھوٹے خلیے (Cells) مل کر عضو

(Organ) بناتے ہیں۔ مختلف اعضاء مل کر ایک نظام (System) بناتے ہیں جو کوئی خاص فعل انجام دیتا ہے۔ چند نظام یہ ہیں۔ عصبی

نظام (Digestive System) عصبی نظام (Nervous System) دورانی

نظام (Circulatory System) تنفسی نظام (Respiratory System) اخراجی نظام

(Excretory System) عضلی نظام (Muscular System) کایدری نظام

(Skeletal System) اس کے علاوہ توصیلی پائوس (Connective Tissues) اور غدود (Glands) بھی ہوتے ہیں، جو یا تو ایک

نظام بناتے ہیں یا دیگر اعضاء کی ساخت اور فعل میں مدد دیتے ہیں۔

عصبی نظام (Spinal Cord) عصبی نظام دماغ اور نخاع (Nerves) پر مشتمل ہے

جو ان دووں سے بنتے ہیں اور جسم کے تقریباً ہر حصہ کو عصبی

رشد پہنچاتے ہیں۔ دماغ اور نخاع کو مرکزی عصبی نظام بھی کہتے ہیں

اور اعصاب اور ان کی شاخوں کو جو سارے جسم میں پھیلے ہوئے

ہیں، محیطی (Peripheral) عصبی نظام کہتے ہیں۔ اس، محیطی نظام کے

ذریعے مرکزی نظام، جسم کے ہر حصہ کے فعل کو متاثر کرتا ہے اور

ان کو اپنے قابو میں رکھتا ہے۔

مرکزی نظام کے اس حصہ کو دماغ کہتے ہیں جو کھوڑی

کے کھپہ (Cranial Cavity) کے اندر ہوتا ہے اور کھپے

کو بھرتا ہے۔ کھپے میں علاوہ دماغ کے خون کی نالیاں ہوتی ہیں، جن میں خون دوڑتا ہے اور جو دماغ کو خون پہنچاتی ہیں اور ایک

سیال کی کچھ مقدار ہوتی ہے جو دائمی نخاعی سیال (Cerebro - Spinal Fluid) کہلاتا ہے۔ نخاع، فقری کنال - (Vertebral Canal) میں واقع ہے اور اس کا تسلسل دماغ سے ہے دماغ

تین حصوں پر مشتمل ہے (۱) اگلا حصہ یا مقدم دماغ (Fore Brain) (۲) درمیانی نصف کرے (۳) پچھلا دماغ (Telen Cephalon or Prosencephalon)

اور جس کے ذریعہ چھوٹے کا احساس ہوتا ہے۔ دو عصبوں کے اتصال کو معانقت (سی ناپس) (Synapse) کہتے ہیں۔ جو اعصاب ارادی عضلات یا جلد کو رسد پہنچاتے ہیں، ان کو جسمی (سوماتک) (Somatic) اعصاب بھی کہتے ہیں۔

(۲) محیطی عصبی نظام کی دوسری قسم وہ ہے، جس کو خود اختیاری عصبی نظام (Autonomic Nervous System) کہتے ہیں اور وہ حسب ذیل ہیں:

**خود اختیاری عصبی نظام**  
جس کی اعصاب کے علاوہ جن کا اوپر ذکر ہوا، ایسے اعصاب بھی ہیں، جو ارادی عضلات کو اور غدد کو رسد پہنچاتے ہیں۔ ان کے عمل سے غیر ارادی عضلات سکڑتے یا پھیلتے ہیں یا افزائی غدد سے افزا پیدا ہوتا اور خارج ہوتا ہے۔ اس عصبی نظام کو خود اختیاری نظام کہتے ہیں، اس لیے کہ یہ اعصاب قوت ارادی کے تحت کام نہیں کرتے۔ یعنی جس طرح انسان ہاتھ یا پاؤں اپنے ارادہ سے ملا سکتا ہے، غدد سے افزا (Secretion) پیدا با خارج نہیں کر سکتا اور نہ قوت ارادی سے غیر ارادی عضلات کو حرکت میں لا سکتا ہے۔ غیر ارادی عضلات اشتہار کی دیواروں اور خون کی نالیوں (Blood vessels) کی دیواروں نیز دوسرے مقامات پر ہوتے ہیں۔

خود اختیاری اعصاب کی بھی دو قسمیں ہیں:

۱۔ مشارکی (Sympathetic) اعصاب۔

۲۔ نذر مشارکی (Para Sympathetic) اعصاب۔

یہ تقسیم تشریحی بنیاد پر مبنی ہے۔ مشارکی اعصاب وہ ہیں جو خناں کے صدری اور قطنی (Lumbar) خطے سے نخاعی اعصاب کے ساتھ نکلے ہیں اور نذر مشارکی اعصاب وہ ہیں جو دماغ کے بعض اعصاب کے ساتھ نکلے ہیں اور نخاع کے عجزی (Sacral) خطے سے نخاعی اعصاب کے ساتھ نکلے ہیں۔

یہ جان لینا چاہیے کہ عصبی نظام کی تین حصوں میں تقسیم مصنوعی ہے۔ دراصل پورا عصبی نظام، مرکزی نظام کے تحت ایک واحد مقرر کی طرح کام کرتا ہے۔

**دوران خون**  
دوران خون دو اجزاء پر مشتمل ہے۔ ایک ریوی (Pulmonary)۔

دور جس میں خون قلب کے دائیں بطن سے نکل کر ریوی شریان کے ذریعہ پھیپھڑے میں جاتا ہے اور پھیپھڑے کے عروق شریہ (Capillaries) میں پھیل جاتا ہے اور وہاں سے ویدوں کے ذریعہ جمع ہو کر واپس قلب کے بائیں آؤن (Atrium) کے راستے بائیں بطن میں پہنچتا ہے۔ اس طرح ایک چھوٹا سا دور قائم ہوتا ہے۔ دوسرا نظامی (Systemic) دور کہہ سکتا ہے۔ یہاں خون بائیں بطن سے نکل کر اورط (Aorta) اور شریاؤں کے ذریعہ پھیپھڑے

(Fiber Process) کہتے ہیں۔ اس لیے کہ یہ عصبی ریشہ بناتا ہے اور ایک عصب بھی ایسے ریشوں سے بنا ہوا ہوتا ہے۔

**اعصاب**  
دماغ سے اعصاب کے بارہ جوڑے نکلے ہیں، یعنی بارہ اعصاب دایچ جانب سے اور بارہ بائیں جانب سے ان کو دماغی اعصاب (Cerebral Nerves) کہتے ہیں۔ نخاع سے ۳۱ جوڑے اعصاب کے نکلے ہیں۔ ان کو نخاعی اعصاب کہتے ہیں۔ ہر نخاعی عصب نخاع سے دو جڑوں (Roots) کے طور پر نکلتا ہے۔ ایک بڑا گلیٹون سے نکلتا ہے جس کو انگی جڑ یا حرکی جڑ (Motor Root) کہتے ہیں اور ایک چھلی طرف سے، جس کو پھیچلی جڑ (Posterior Root) یا حسی جڑ (Sensory Root) کہتے ہیں۔ ان اعصاب کے نام ان فرقوں کے نام پر ہوتے ہیں، جن کے محاذی یہ اعصاب مرکزی کنال سے باہر نکلے ہیں۔ گردن کے اعصاب کو عنقی اعصاب (Cervical Nerves) کہتے ہیں۔ اس طرح صدری (Thoracic) اعصاب قطنی (Lumbar) اعصاب اور عجزی (Sacral) اعصاب کہلاتے ہیں۔

**محیطی عصبی نظام**  
دماغی اور نخاعی اعصاب، شاخ در شاخ ہوتے ہوئے سارے جسم میں پھیل جاتے ہیں اور جسم کے مختلف اعضاء اور بافتوں کو عصبی رسد پہنچاتے ہیں اور محیطی عصبی نظام (Peripheral Nervous System) بناتے ہیں۔ یہ اعصاب دوسرے قسم کے ہیں:

(۱) الف۔ وہ اعصاب جو ارادی عضلات (Voluntary Muscles) کو رسد پہنچاتے ہیں اور جن کے عمل سے عضلات انقباض کرتے ہیں، اور اعضا میں حرکت ہوتی ہے۔ ایسا عصب اگر متغیر ہو جائے تو متعلقہ عضلہ یا عضلات مفلوج ہو جاتے ہیں اور وہاں کی حرکت بند ہو جاتی ہے۔

ب۔ وہ اعصاب جو جلد کو رسد پہنچاتے ہیں یا آنکھ، کان، ناک اور زبان کو رسد پہنچاتے ہیں حسی اعصاب ہیں۔ یہ جلد کے احساسات مثلاً چھونے (س) حرکت، برودت، بصارت، سماعت، ٹنڈر اور ذائقہ کے احساسات کو کسی قریب (Sensory Impulses) کی شکل میں جلد سے یا آنکھ، کان، ناک اور زبان سے مرکوز کو لے جاتے ہیں اس کو ایک مثال سے واضح کیا جا سکتا ہے فرض کیجئے کہ آپ ہاتھ کی ایک انگلی سے اگر کسی چیز کو چھوئیں تو چھونے کا احساس ہوتا ہے۔ یہ اس طرح ہوتا ہے کہ جلد میں چھونے چھونے والی جسمیات (Tactile Corpuscles) ہیں، جن میں حسی عصبیہ کے ریشے آکر ختم ہوتے ہیں۔ جب چھونے سے اس مقام کی جلد دبتی ہے تو یہ اجسام بھی دب جاتے ہیں اور متعلقہ عصبی ریشوں میں تحریکات (Impulses) پیدا ہوتی ہیں۔

یہ عصبی تحریکات تیزی سے ایک عصبیہ سے دوسرے عصبیہ اور اس طرح کسی عصبیہ کے توسط سے تشر دماغ (Cerebral Cortex) کے پچھلے حصے کو پہنچتی ہیں، جو احساسات کے لیے مختص ہے

(Varus) کا جنو میں۔ وکیس عصب کے عمل سے قلب کی رفتار سست ہو جاتی ہے اور مشار کی اعصاب کے عمل سے رفتار تیز ہوتی ہے۔ جب انسان سکون کی حالت میں ہو تو وکیس کا عمل زیادہ اور مشار کی عمل کم ہو جاتا ہے اور قلب کی رفتار سست ہو جاتی ہے۔ جسمانی ورزش سے وکیس عصب کا عمل کم اور مشار کی اعصاب کا عمل زیادہ ہوتا ہے اور قلب کی رفتار تیز ہو جاتی ہے۔ یہاں تک کہ ۱۸۰ ضرب فی منٹ یا اس سے بھی زیادہ ہو جاتی ہے قلب کی دھڑکن حرارت سے بھی تیز ہو جاتی ہے بخار سے جب جسم کی حرارت بڑھتی ہے تو قلب کی دھڑکن تیز ہو جاتی ہے حرارت کا اثر راست قلب پر ہوتا ہے۔

خون کے بہاؤ کی رفتار اس سے تیز بڑھتی شریانوں میں ہوتی ہے۔ تقریباً ۵۔۱۰ میٹر فی سیکنڈ اور سب سے سست عروق شریانیہ میں یعنی تقریباً ۰.۱ میٹر فی سیکنڈ دریدوں میں بمقابلہ ان کے ماحول شریانوں کے رفتار ایک تہائی ہوتی ہے۔

**خون کی نالیاں اور خون کا دباؤ** خون کی نالیوں سے لڑوٹھو دریدوں عروق شریانیہ میں۔

شریانوں اور دریدوں کی دیوار تین برتوں سے بنی ہوتی ہے اندرونی وسطی اور بیرونی۔ درمیان برت میں غیر ارادی عضلات ہوتے ہیں، شریان کی دیوار بہ نسبت درید کی دیوار کے بہت موٹی ہوتی ہے اور اس میں عضلی ریشے بھی زیادہ ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ پیکڈ ریشے بھی بہت زیادہ ہوتے ہیں۔ اسی وجہ سے خون کے دباؤ کے زیادہ ہونے پر شریان پھیل جاتی ہے اور کم ہونے پر سکڑ جاتی ہے اس لیے قلب کے ہر ضرب کے ساتھ شریان پر بھی ضرب پڑتی ہے جس کو نبض یا نبضی ضرب (Pulse beat) کہتے ہیں۔ نبضی ضربات (Pulsation) ان دریدوں میں بھی ہوتی ہیں جو قلب کے قریب ہوتی ہیں۔ یعنی اجوف اعلیٰ اور اجوف اسفل اور گردن کی درید (وید و داج) (Jugular Vein) کے ان حصوں میں جو قلب سے قریب ہیں۔

خون کا دباؤ سب سے زیادہ شریانوں میں ہے اور پھر عروق شریانیہ میں اور سب سے کم بڑی دریدوں میں۔ شریانوں کا دباؤ زیادہ ہونے کی بڑی وجہ یہ ہے کہ خون جو چھوٹی چھوٹی شریانوں سے عروق شریانیہ میں جاتا ہے قوت کے درمیان بہت باریک نالیاں جن کو شریانک کہتے ہیں، ماحول میں اور خون کی رفتار

میں مزاحمت پیدا کرتی ہیں، قلب کو زیادہ زور سے انقباض کرنا پڑتا ہے۔ جس سے شریانوں میں خون کا دباؤ زیادہ ہو جاتا ہے۔ صحت کی حالت میں قلب کی ہر دھڑکن پر شریان میں زیادہ سے زیادہ دباؤ ۱۲۰ ملی میٹر پارہ کے برابر ہوتا ہے اور کم سے کم دباؤ ۸۰ ملی میٹر۔ عروق شریانیہ میں دباؤ تقریباً ۳۰ ملی میٹر اور دریدوں میں اس سے کم

کے سوا جسم کے تمام حصوں کو جاتا ہے اور پھر دریدوں کے ذریعہ جمع ہو کر قلب کی دائیں حصے کو آتا ہے۔ قلب کی دوری حرکت دو امور پر مبنی ہے، ایک قلب کے پمپ (Pump) کرنے کی قوت پر اور دوسرے صمات (Volve) پر۔ صمات بطن کے دباؤ پر ہوتے ہیں۔ بائیں طرف بائیں اذن اور بائیں بطن کے درمیان اور پھر بائیں بطن اور طر کے درمیان۔ اس طرح دائیں اذن اور بطن کے درمیان اور پھر بطن اور روی شریان کے درمیان ان صمات کے علاوہ بے شمار صمات چھوٹی دریدوں میں بھی ہوتے ہیں۔ ان صمات کی وجہ سے خون صحت ایک ہی رخ میں دوڑ سکتا ہے۔ جب اذنین انقباض کرتے ہیں تو اذنین کا خون بطنوں میں چلا سکتا ہے اور جب بطنوں انقباض کرتے ہیں تو بطنوں کا خون اذنین میں واپس نہیں جاسکتا اس لیے کہ ان کے درمیان صمات بند ہو جاتے ہیں اور خون صرف شریانوں میں جاسکتا ہے۔ شریان سے خون واپس بطنوں میں اس لیے نہیں آسکتا کہ شریان اور بطنوں کے درمیان صمات بند ہیں جو خون کی واپسی کو روکتے ہیں۔ شریانوں سے خون عروق شریانیہ میں جاتا ہے اور ان سے دریدوں میں، خون جو بائیں بطن سے نکلتا ہے وہ بڑی دریدوں کے ذریعہ جن کو اعلیٰ درید کبر (Superior Vena Cava) اور ادنیٰ درید کبر (Inferior Vena Cava) کہتے ہیں، قلب کی داہنی طرف پہنچتا ہے۔

**قلب** بالغ آدمی کا قلب تقریباً ۱۰.۵ س. س. س. (C.C.) یا مٹی بھر ہوتا ہے۔ قلبی عضلہ کی بناوٹ جسم کے دوسرے عضلات سے مختلف ہے۔ بطن کی دیوار کی موٹائی اذن کی دیوار کی موٹائی سے زیادہ ہوتی ہے اور بائیں بطن کی موٹائی دائیں بطن کی موٹائی سے زیادہ۔ قلب کے عضلہ میں از خود تحریکات (Myogenic Impulses) پیدا ہوتی ہیں اور ہر تحریک کے ساتھ قلب انقباض کرتا ہے۔ معمولی حالت میں تحریک داہنے اذن کے ضمیمہ نما قوسے میں پیدا ہوتی ہے جس کو جوف اذن گرہ (Sino-Atrial Node) کہتے ہیں۔ ہر تحریک کے ساتھ دونوں اذنین کا انقباض یہ یک وقت ہوتا ہے۔ اذن سے تحریک بذریعہ اطاق بطنی گرہ (Atrio Ventricular Node) اور اطاق بطنی بٹل (Atrio Ventricular Bundle) بطن کو پہنچتا ہے اور دونوں بطنوں ہر یک وقت انقباض کرتے ہیں۔ یہ قلبی ضرب (Heart Beat) ہے، قلب کے ایک انقباض اور انقباض کو قلبی دور (Cardiac Cycle) کہتے ہیں۔ سکون کی حالت میں قلب کی ضرب کم و بیش ۷۲ فی منٹ ہوتی ہے۔

قلب کو دو قسم کے اعصاب رسد پہنچاتے ہیں۔ ایک تو مشار کی اعصاب اور دوسرے درید مشار کی اعصاب جو دسویں دماغی عصب کی

**قلب کی حرکت**  
**پر اعصاب کا اثر**

اوجھتا ہے بلکہ بڑی وریدوں میں قلب کے قریب دھاؤ تقریباً صفر اوجھتا ہے۔

## جسم کی حرارت

**جسم کی حرارت** (Homiothermal) آسان کی حرارت گرم اور سرد موسم میں یکساں رہتی ہے۔ جتنے میں انسان بھی شامل ہے۔ اس زمرہ میں آتے ہیں۔ (۲) سرد خون والے مختلف حرارتی (Poikilo thermal) حیوانات، جن کے جسم کی حرارت موسم کے لحاظ سے یا فضا کی حرارت کے لحاظ سے بدلتی رہتی ہے۔ گرمی میں یہ جانور گرم ہو جاتے ہیں اور سردی میں ٹھنڈے۔ میڈنک، پھل، ہوام (Reptiles) اور تمام غیر مائی حیوانات اس زمرے میں آتے ہیں۔

سکون کی حالت میں انسان کے جسم کی حرارت  $37^{\circ}\text{C}$  رہتی ہے۔ صبح اور شام کی حرارت میں، بہت کم یعنی نصف یا ایک درجہ تک فرق ہو سکتا ہے۔ جاڑے یا گرمی کے موسم میں اس حرارت میں کوئی فرق نہیں ہوتا۔

## حرارت کو یکساں رکھنے کی میکائینٹ

جسم میں غذائی اشیاء کے جلیے (احتراق) (Combustion)  
 سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔ یہ غذائی اشیاء، کالو بائیڈریٹس  
 چربی (Fat) اور پروٹینس ہیں۔ اگر غذائیں بھی کھائی جائے تو  
 جسم ان اشیاء کو یافتہوں سے حاصل کر کے ان کا احتراق کرتا ہے۔  
 اس احتراق سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اس طرح جسم میں حرارت پیدا ہوتی رہتی ہے۔  
 اور اتنی ہی حرارت جسم سے خارج ہوتی رہتی ہے۔ حرارت کا اخراج، تنفس، ادو  
 راستوں سے ہوتا ہے۔ جلد سے اور تنفس (Respiration)  
 کے ذریعہ۔ چونکہ جلد پر نسبتاً بیرونی فضا کے گرم رہتی ہے۔  
 اس لیے حرارت جلد سے خارج ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ پسینہ  
 کی تیغ سے حرارت خارج ہوتی ہے۔ تنفس میں بیرونی ہوا پیچھے  
 میں جاتی ہے۔ یہاں یہ پیچھے کی گرمی سے گرم ہو کر پیچھے  
 سے بیرونی ہوا میں خارج ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ پیچھے  
 پانی کے بخارات بھی تنفس کے راستے خارج ہوتے ہیں اور اس طرح  
 بھی پیچھے سے جسم کی حرارت خارج ہوتی ہے۔

جسم کی حرارت ایک سطح پر قائم رکھنے کے لیے یہ لازم ہے کہ جتنی حرارت جسم میں پیدا ہو، اتنی ہی جسم سے خارج ہو۔ یا جتنی حرارت جسم سے خارج ہو، اتنی ہی جسم میں پیدا ہو۔ یہ انتظام ایک مخصوص نظام سے قائم ہے۔ دماغ کے اس حصے میں کوئی مرکز (Hypothalamus) کہتے ہیں ایک مرکز ہے جس کو منظم حرارت مرکز (Heat Regulating Centre) کہتے ہیں۔ یہ مرکز حرارت کو یکساں حالت میں

قائم رکھتا ہے۔ مثلاً جب ہم ورزش کرتے ہیں تو عضلات میں زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے۔ عضلات میں خون زیادہ گرم ہو جاتا ہے، جب یہ گرم خون زیر اثر مرکز کو پہنچتا ہے تو یہاں سے صحتی تحریکات نکلتی ہیں۔ جن سے جلد کی خوں کی نالیوں پھیل جاتیں اور جلد میں خون زیادہ ہو جاتا ہے۔ جلد گرم ہو جاتی ہے اور پسینہ بھی زیادہ نکلتا ہے۔ اس طرح جلد سے زیادہ حرارت خارج ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ تنفس بھی تیز ہو جاتا ہے اور اس راستے سے بھی زیادہ حرارت خارج ہوتی ہے۔ نتیجہ یہ ہے کہ جسم کی حرارت زیادہ بڑھنے نہیں پاتی۔ اس کے برخلاف سخت سردی میں جسم سے زیادہ حرارت خارج ہوتی ہے۔ جلد سرد ہو جاتی ہے۔ اس سے زیر اثر مرکز متاثر ہوتا ہے۔ جس کا نتیجہ یہ ہے کہ جسم میں لپ لپی ہو جی ہے اور آدھی نالین (Adrenaline) نامی افراطی پیدا ہوتا ہے۔ عضلات اور اعضاء سے زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے۔ جس کا نتیجہ یہ ہے کہ جسم کی حرارت کم ہو سکے نہیں پاتی۔ بہت سخت گرمی یا سردی کی فضا میں حرارت قائم رکھنے کے لیے انسان مصنوعی طریقے بھی استعمال کرتا ہے۔ مثلاً سردی میں گرم پتھر اپننا، اور گرمی میں پھٹے یا دوسرے طریقہ سے کرہ کو ٹھنڈا رکھنا وغیرہ۔

تولید

**نر تولیدی اعضاء** دو ٹیسٹس (Testis) جو خصیہ (Scrotum) میں ہوتے ہیں۔ وہ دو افعال انجام دیتے ہیں ایک تو ہارمون ٹیسٹی (Testosterone) پیدا کرتا ہے اور دوسرا عمل حیوان تناسل (Spermatozoa) پیدا کرتا ہے۔  
**جوبال (Urethra)** کے اگلے حصے کو منوی غدد (Muscular and Glandular mass) کہتے ہیں۔ یہ منوی غدد میں گھومے رہتا ہے، ایک عصبی غدہ (Muscular and Glandular mass) ہے۔ منوی غدد میں اس کا افراز خارج ہونا شروع ہوتا ہے اور انزال کے وقت بہت زیادہ ہوتا ہے اور منوی سیال کو چمکا کرتا ہے اور اس کے مجموعہ کو بڑھاتا ہے۔  
 منوی غدد کا افراز منوی سیال کا تقریباً ۲۰ فی صد ہوتا ہے۔ یہ وہ غدہ ہیں۔ ہر جانب ایک غدد مثانہ اور معار مستقیم (Rectum) کے درمیان ہوتا ہے۔

تقریباً دو انچ لمبا ہوتا ہے۔ انزال کے وقت ان کا افرا نخل خارج ہوتا ہے اور یہ اصرار شہہ منی کا تقریباً ۶۰ فی صد ہوتا ہے۔  
**دو چھوٹے غدود (Bulbous Portion)** میں ہوتے ہیں۔ اس  
 کے علاوہ بیکال کی غشاء، غاملا میں کئی چھوٹے چھوٹے غدود  
 (Glands of Littre) ہوتے ہیں۔ یہ سب غدود جنسی اشتعال پر محرک  
 پیدا کرتے ہیں۔ جو انزال سے پہلے خارج ہونا شروع ہوتا ہے اور

جس کا مقصد غالباً مہال کو صاف کرنا اور چمکانا ہوتا ہے۔

یہ اناٹا منوی خصیہ میں پیدا ہو کر ایک بالیک اور پیچیدار نالی کے ذریعہ جس کو ایپی ڈی سیس (Epithidymus) کہتے ہیں قنات ناقذہ (Vas Deferens) میں سے گزرتے ہیں اور یہاں ایک پھیلے ہوئے حصہ میں جس کو فراخہ (Ampulla) کہتے ہیں جمع ہوتے ہیں۔ انزال کے وقت قنات ناقذہ اور منوی کیسے دونوں میں سے درپے انقباض ہوتے ہیں اور حیوانات منویہ قنات ناقذہ سے اور منوی کیسوں کا افراز دونوں ایک ساتھ قاذف قنات (Ejaculatory Duct) کے راستے مہال میں داخل ہوتے ہیں اور باہر نکلتے ہیں۔ ان کے ساتھ منوی غد کا افراز بھی شامل ہو جاتا ہے اور سب مل کر منوی سیال یا منی کہلاتا ہے۔

اس کا بیشتر حصہ کہنی یافت (Cavernous Tissue) **قصب** سے بنا ہوا ہوتا ہے جو تین بڑے حصوں میں مجموع ہوجاتی ہے۔ یعنی دو کارپوریکوروزائے ہر جانب ایک ایک ہوتا ہے لیکن وسط میں یہ دونوں ملے ہوئے ہوتے ہیں اور پیچے کی طرف جسم اسفنجی (Corpus Spongiosum) قصب کے سرے پر پھیل کر شفق (Glans) بناتا ہے۔ قصب کے سارے طول میں مہال واقع ہے جو مثانہ سے شروع ہو کر شفق کے دہانہ پر نکلتا ہے۔ معمولی حالت میں قصب سکڑا ہوا رہتا ہے۔ بعض حالتوں میں خصوصاً منی (Sexual Excitement) میں قصب کی شرائیں پھیل جاتی ہیں اور ان میں خون زیادہ مقدار میں آنا شروع ہوتا ہے۔ اس کے ساتھ قصب کی دریدوں سے خون کی دایبی کا راستہ بعض عضلات کے انقباض سے بند ہو جاتا ہے اور قصب میں خون بھرنا شروع ہوتا ہے جس سے قصب پھیل کر سخت ہوجاتا ہے تاہم نوظلی بافتوں کی یہ خاصیت ہے۔

دوبیض دان (Ovaries)

نسوانی اعضا تناسل ہر ایک جانب ایک ایک۔

بیض دان کے بھی دو افعال ہیں۔ ایک تو ہارمون پیدا کرنا۔ یہ ہارمون دو ہیں (الف) استراڈیال (Oestradiol) اور

(ب) پروجیسٹرون (Progesteron)۔ دوسرا فعل بیض (Oval) پیدا کرنا۔

(۲) فیلولی نلیاں (Fallopian Tubes) یہ بھی دو ہیں۔ ہر جانب ایک ایک۔ فیلولی نلیاں بیض کے قریب ایک کھلے سرے سے شروع ہوتی ہیں جن سے حاشیہ متعدد نالیوں کی صورت میں پھیل جاتے ہیں جن کو فمبرے (Fimbriae) یعنی جھاڑی کہتے ہیں۔ دوسری طرف یہ نلیاں رحم (Uterus) کے بالائی حصہ کے اندر ملتی ہیں۔

(۳) رحم۔ اس کے دو حصہ ہیں۔ ایک تو جسم (Body) اور دوسرے گردن (Cervix) (عشق) رحم کی دیوار دبیز اور غیر ارادی

عضلی ریشوں سے بنی ہوئی ہوتی ہے۔ حمل کے زمانے میں رحم سے عضلی ریشے لٹانے اور موٹے ہونا شروع ہوتے ہیں۔ یہاں تک کہ رحم بڑا ہو کر شکم کے بیشتر حصے کو بھر دیتا ہے۔ رحم کی مخاطی غشاء بھی دبیز اور خاص قسم کی ہوتی ہے۔ مخاطی غشاء جسم میں اور کسی جگہ نہیں ہوتی۔

یہ ایک نالی یا راستہ کی طرح ہے جو اوپر کی طرف رحم سے لگی ہوئی ہوتی ہے اور رحم کا دہانہ اس میں نکلتا ہے۔ مہبل کی لمبائی تقریباً ۵ تا ۱۳ انچ ہوتی ہے۔ پچھلی طرف مہبل باہر کی طرف نکلتا ہے۔

یہ ساخت میں قصب کے مشابہ ہے۔ قصب کی طرح (Sexual Excitement) سے نظر پھیل جاتا ہے اور اس کی لمبائی تقریباً ایک انچ ہوجاتی ہے۔ البتہ مہال اس میں سے نہیں گزرتا۔ عورت میں مہال بہت چھوٹا ہوتا ہے۔ یہ مثانہ سے نکل کر نظر کے پیچھے باہر نکلتا ہے۔

یہ بھی دو ہوتے ہیں ہر جانب ایک۔ ان کے قنات مہبل کے دہانے کے قریب نکلتے ہیں اور ان کا مخاطی (Mucous) افراز مہبل کے دہانہ پر خارج ہوتا ہے۔ افراز کا مقصد مہبل کو چمکانا ہے۔

حیوان منویہ ایک لاجا خلیہ ہے اس کو تین حصوں میں یعنی سر، دھڑ اور دم میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ اس کی لمبائی تقریباً ۵۔۷ ملی میٹر ہوتی ہے۔ بیضہ بیض دان میں پیدا ہو کر قاذفین (فلیوین بوس) کے راستے رحم میں پہنچتا ہے۔ یہ جسم کاسب سے بڑا خلیہ ہے اور اس کا قطر ۱۔۱ ملی میٹر یا کچھ زیادہ ہوتا ہے۔ حیوان منویہ اور بیضہ دونوں میں لونی اجسام (Chromo-somes) کی تعداد جسم کے دوسرے خلیوں کے مقابل میں نصف ہوتی ہے۔ جماعت کے وقت انزال ہوتا ہے تو منی رحم کے دہانہ پر گرتی ہے۔ اس کی مقدار ۰.۵ تا ۱ ملی لیٹر M.L. ہوتی ہے اور اس میں حیوانات منویہ کی تعداد ۲۰ کروڑ یا اس سے زیادہ ہوتی ہے۔ یہ حیوانات اپنی دم کی حرکت کے ذریعہ رحم میں داخل ہوتے ہیں اور آگے بڑھنے لگتے ہیں۔ اگر اتفاق سے اس دوران بیضہ قاذفین فلیوین ٹیوب تک پہنچ گیا ہے تو حیوانات منویہ اس طرف دوڑتے ہیں۔ سب سے آگے کا حیوان منویہ بیضے میں داخل ہوتا ہے۔ اس کا سر بیضے میں داخل ہونے کے بعد اس کا بقیہ حصہ بھڑکھڑاتا ہے۔ اس کا سر جو بیضے میں داخل ہوا ہے اس میں مرکز ہوتا ہے جو بیضے کے مرکز سے مل کر ایک مرکز بنا تا ہے جس میں لونی اجسام کی تعداد نصف کے بجائے اب پوری ہوجاتی ہے۔ اس مطلق کو باروری کہتے ہیں۔ باروری کا ہوا بیضہ جگتہ (Zygote) کہلاتا ہے اور اس قابل ہوجاتا ہے کہ اس کی تقسیم و تقسیم سے انسانی جسم تیار ہو سکے۔

ساتھ واپس خون میں جلی جاتی ہے۔ اس طرح ایک قسم کا ایسومین دوران قائم رہتا ہے۔

**دماغی نخاعی سیال** یہ پانی کی طرح کا سیال ہے جس کی ترکیب میں پلازما کے تقریباً تمام اجزاء موجود ہوتے ہیں لیکن کم مقدار میں۔ البتہ کلورائیڈز (Chlorides) کی مقدار پلازما کے کلورائیڈز کے مقابلے میں زیادہ ہوتی ہے اور کوئسٹرل (Cholesterol) جو پلازما میں کثیر مقدار میں ہوتا ہے یہاں موجود نہیں ہوتا۔ پیروٹین کی مقدار بھی بہت کم ہوتی ہے۔ دماغی نخاعی سیال دماغ کے بطنوں میں، نخاع کی دھلی

قنات میں اور زیر غشوی فضا (Sub Arachnoid Space) میں ہوتا ہے۔ اس کی پیدائش غشی صغیروں (Choroid Plexuses) کے بطنوں سے ہوتی ہے جو دماغ کے بطنوں میں ہوتے ہیں اور غائی کچھ مقدار دماغ کے دوسرے حصوں میں بھی پیدا ہوتی ہے۔ بطنوں سے یہ سیال چھوٹے چھوٹے سوراخوں کے ذریعے جو تھتے بطن (Fourth Ventricle) کی چھت میں ہوتے ہیں زیر غشوی فضا میں جاتا ہے اور پھر منکبوتی غشیات (Arachnoid Villi) کے ذریعے خون میں چلا جاتا ہے اور کچھ مقدار نخاعی اھصاب کی جڑوں کے وریڈی خون میں راست چلی جاتی ہے۔ اس طرح یہ سیال مسلسل پیدا ہوتا رہتا ہے اور غشوی فضا سے خون میں جاتا رہتا ہے۔ دماغی نخاعی سیال کی کل مقدار جو وقت واحد میں موجود رہتی ہے وہ ۱۵۰ ملی لیٹر (Milli Litre) ہے۔

دماغی نخاعی سیال کے دواہم افعال معلوم ہیں۔ ایک تو یہ کہ وہ دماغ کے ایک گدی کا کام دیتا ہے اور دماغ اور نخاع کو بھی میکانی صدمات سے بچاتا ہے۔ مثلاً اگر سر پر ضرب پڑے یا اگر کوئی شخص اوپر سے کودے تو اس سے دماغ کے منتشر ہونے کا امکان ہے۔ اس سیال کی موجودگی سے بڑی حد تک حفاظت ہوتی ہے۔ دوسرا اہم فعل یہ ہے کہ یہ سیال کموپری کے اندر کے دباؤ (Intracranial Pressure) کو ایک حالت میں رکھنے میں مدد دیتا ہے۔ مثلاً اگر کموپری کے اندر خون کی مقدار زیادہ ہو جائے یا دماغ میں ٹیومر (Tumour) پیدا ہو اور بڑھنے لگے تو ایسی صورت میں دماغی نخاعی سیال کی مقدار کم ہو جاتی ہے اور کموپری کے اندر کا دباؤ ایک حد تک بڑھنے نہیں پاتا۔

**تنفس** تنفس یا سانس جو چلتی رہتی ہے دو اجزاء پر مشتمل ہے۔ درون تنفس (Inspiration)

اور درون تنفس (Expiration) لیکن بسا اوقات تنفس سے مراد کیسوں کے تھالے میں جو جسم کے اندر بولے رہتے ہیں۔ یہ تھالے دو مقامات پر ہوتے ہیں۔ ایک تو پیچھے بڑے میں اور دوسرے بافتوں میں۔ درون تنفس میں بیرونی ہوا پیچھے بڑے کے جوفوں (Alveoli) میں داخل ہوتی ہے اور یہاں جو ہوا پہلے سے موجود رہتی ہے اس

**لمف** لمف ایک نلکی مائل سیال ہے جس کی ترکیب پلاسما (Plasma) کی ترکیب کی طرح ہے۔ فرق صرف یہ ہے کہ اس میں پروٹین کی مقدار نسبتاً کم ہوتی ہے۔ لمف بافتی سیال سے حاصل ہوتا ہے اور لمفی عروق (Lymph Capillaries) میں داخل ہوتا ہے اور پھر بڑی لمفی نالیوں میں پہنچتا ہے۔ دوئل پیر اور ٹکم کا لمف ایک پھیلے ہوئے لمفی نالی (Vessel) میں جمع ہوتا ہے جس کو Cisterna Chyli کہتے ہیں۔ جو حکم میں ہے۔ چرنی دافذ کے جسم ہونے کے دوران جو لمف آنتوں سے آتا ہے اس کا رنگ چرنی کے گلوبول (Fat Globules) کی موجودگی کی وجہ سے سفید ہوتا ہے اس کو کیلوس (Chyle) کہتے ہیں۔ اسی بنا پر آنتوں کی لمغادی عروق کو لینسیا (Lacteals) کہتے ہیں۔ اس لیے کہ اندر کا لمف دودھ کے مانند سفید ہوتا ہے۔ سسٹر ماکینگی سے ایک بڑی اور موٹی لمفی قنات نکلتی ہے جس کو صدی قنات کہتے ہیں۔ یہ قنات شکم سے صدر میں سے ہوتی ہوئی گردن میں داخل ہوتی ہے اور حلقی (Jugular) اور زیر قرقوی (Subclavian) وریدوں کے مقام اتصال پر ورید میں گھلتی ہے۔ یہاں پر لمف صدی قنات سے خون میں داخل ہوتا ہے۔ سر کی بائیں طرف گردن اور ہاتھ اور صدر کی لمفی نالیاں بھی صدی قنات میں گھلتی ہیں۔ اس طرح جسم کے بہت بڑے حصے کا لمف صدی قنات کے راستے خون میں جاتا ہے۔ سر کے دائیں جانب گردن ہاتھ اور صدر کے کچھ حصے کا لمف دائیں جانب کی ورید میں داخل ہوتا ہے۔

**افعال** ۱۔ لمف کے بہاؤ سے اعضاء کے باصحت قائم رہنے میں مدد ملتی ہے۔

۲۔ لمف اپنے بہاؤ کے دوران لمفی غد یا عدد کے اندر سے گزرتا ہے اور غشیات لمغادیہ (Lymphocytes) جو یہاں بننے رہتے ہیں ان کو اپنے بہاؤ کے ساتھ لے جاتا ہے۔ اور خون کے دوران میں شامل کر دیتا ہے۔ اس کے علاوہ بیرونی ذرات (Foreign Particles) یا جراثیم جو لمف تک پہنچ جاتے ہیں وہ لمف کے بہاؤ کے ساتھ لمغادی غد میں پہنچتے ہیں اور یہاں تباہ کر دیے جاتے ہیں۔ اس طرح جسم کی حفاظت ہوتی ہے۔

۳۔ لمف کا ایک بہت اہم فعل یہ ہے کہ بافتی سیال کے پرموٹین جو خون سے بافتی سیال میں آتے ہیں ان کو اپنے بہاؤ کے ساتھ واپس خون میں لے جاتا ہے۔ یہ پرموٹین زیادہ تر ایسومین ہوتا ہے۔ اندازہ لگا گیا ہے کہ خون کے پلازما (Plasma) میں جتنی مقدار ایسومین کی ہوتی ہے وہ ایک دن میں بافتی سیال میں پہنچ جاتی ہے اور پھر لمف میں پہنچتی ہے اور اس کے بہاؤ کے

نہیں ہے۔ اس لیے کہ انسان کا طحال نسبتاً چھوٹا ہوتا ہے لہذا اس میں جمع شدہ خون کی مقدار زیادہ نہیں ہوتی۔ جینیٹک (Foetal) زندگی میں طحال میں سرخ گریات اور سفید گریات، جن کو وائٹ بلڈ سیلے (Granulocytes) کہتے ہیں، پیدا ہوتے ہیں لیکن بچے کی پیدائش کے بعد طحال کا یہ فعل ختم ہو جاتا ہے۔ شدید بھروسہ کے تحت طحال میں سرخ گریات باقی آدی میں دوبارہ پیدا ہو سکتے ہیں جلد کے دو حصے ہیں۔ ۱۔ برادرم (Epidermis) ۲۔ لایمر (Dermis) ۳۔ پالشیرہ (Cuticle) اور ۴۔ لایمر (Epithelium)۔

جلد حقیقی (Cutis Vera) ہے۔ برادرم ایک دیر طبعہ دار سر حلیہ (Epithelium) ہے جس کے سطحی طبقات سخت اور قرنی (Horny) ہوتے ہیں۔ پتیلی اور تلوں میں جہاں رگوں زیادہ ہوتے ہیں زیادہ دیر بخلتے ہیں۔ برادرم کے گہرے طبقات نغز مائی (Proto Plasmic) غلیات سے بنے ہوئے ہوتے ہیں اور رنگ دار آدی میں اس میں لونی ذرات ہوتے ہیں۔ برادرم میں خون کی نالیوں نہیں ہوتیں اور اس میں خون نہیں آتا بلکہ آدرم سے باقی سہال (Tissue Fluid) نغز دکر کے آتا ہے اور برادرم کے غلیوں کو غذا فراہم کرتا ہے۔ آدرم کھین دیشی بات (Fibrous Tissue) سے مرکب ہوتا ہے اور اس میں عروق خیر کا جال ہوتا ہے اور کثیر مقدار میں خون آتا ہے۔ جلد کے بعض مقامات پر عضلی بافت ہوتی ہے اور جلد کے بال حرا (Hair Follicle) سے چسپیدہ عضلی ریشوں کا ایک جھوٹا بن ڈل ہوتا ہے۔

## جلد کے افعال

حفاظت جسم کو ڈھانک کر اندرونی نازک ساختوں کو ضربات سے بچاتی ہے اس کے علاوہ جلد میں احساسات (Sensations) کے انکاسی عمل سے بھی جسم کی حفاظت ہوتی ہے۔ مثلاً اگر ہمارا ہاتھ کسی بہت گرم چیز کو لگ جائے تو نہ صرف قوت ارادی سے بلکہ اس سے قبل ہی انکاسی طبع سے ہاتھ ہال سے ہٹ جاتا ہے۔

انجذاب جلد پر اگر دغنی مادہ کی مالش کی جائے تو اس کا انجذاب جلد سے خون میں قلیل مقدار میں ہو سکتا ہے۔ چنانچہ بعض حدائیں جیسے مادہ اس طرح کی مالش سے دی جا سکتی ہیں اور دغنی مادہ کے ساتھ جذب ہو جاتی ہیں۔

افراز جلد میں دو قسم کے غدود ہیں جو افراز پیدا کرتے ہیں۔

میں سے بھائی ہے اس ہوا میں خون کی گیسوں کے مقابلے میں آکسیجن زیادہ ہوتی ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کم۔ اس لیے ان گیسوں کے دباؤ کے تحت آکسیجن جو فوں سے خون میں داخل ہوتی ہے اور خون سے جو فوں میں چلی جاتی ہے اور بیرون تنفس (Expiration) کے ذریعے جسم سے بیرونی ہوا میں خارج ہو جاتی ہے۔ اس تنفس کو ریوی (Pulmonary) یا بیرونی تنفس کہتے ہیں۔ دوسرا تنفس اندرونی تنفس ہے جو بافتوں میں ہوتا ہے۔ یہاں آکسیجن  $O_2$  خون سے بافتوں میں منتقل ہوتی ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ  $CO_2$  بافتوں سے خون میں۔

درون تنفس بعض عضلات کے انقباض سے ہوتا ہے جن کو درون تنفسی عضلات کہتے ہیں۔ جن میں ڈایا فرام (Diaphragm) خاص اہمیت رکھتا ہے۔ ان عضلات کے انقباض سے سینہ کا کھنچ (Thoracic Cavity) پھیل جاتا ہے اور اس کے اندر کا دباؤ کم ہو جاتا ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہے کہ بیرونی ہوا منہ یا ناک کے راستے ہوائی نالیوں یعنی تھیرے (Trachea) حنجرو (Larynx) شعبہ (Bronchi) اور شعبہ کی نالیوں (Bronchi Tubes) سے کوئی کوئی جو فوں میں داخل ہوتی ہے جو پھیل جاتے ہیں۔ بیرون تنفس اس وقت ہوتا ہے جب درون تنفسی عضلات کا انقباض ختم ہو جاتا ہے اور یہ عضلات پھیل جاتے ہیں۔ حالت سکون میں صرف ڈائی فرام عضلہ کام کرتا ہے۔ لیکن ورزش کی حالت میں یا ایسے ہی دوسرے حالات میں جس میں تنفس گہرا اور تیز ہو تو صرف ڈائی فرام بلکہ دوسرے درون تنفسی عضلات اور بیرون تنفسی عضلات بھی کام کرتے ہیں۔ دماغ میں ایک تنفسی مرکز ہے جس کے تحت سانس خود بخود چلتی رہتی ہے۔ صرف ایک حد تک تنفس پر قوت ارادی کا اثر ہے۔ قوت ارادی سے ہم سانس کی رفتار کو سست یا تیز کر سکتے ہیں اور تھوڑی دیر تک روک سکتے ہیں۔ پھر باوجود کوشش کے سانس لینے پر مجبور ہو جاتے ہیں۔

طحال طحال ایک لمفادی عضو ہے جس میں غلیات

لمفادیہ (Lymphocytes) اور مائوسٹس

بننے ہیں۔ طحال درون سلسلی شبکیہ (Reticular Endothelid)

نظام کا ایک جزو بھی ہے۔ جن میں ممر اور فرمودہ سرخ دموی گریات

تیار ہوتے رہتے ہیں۔ طحال میں پلاسما سیلے (Plasma Cells)

بھی ہوتے ہیں۔ جن سے جسم داغ (اینٹی باڈیز) (Anti Bodies)

پیدا ہوتے ہیں۔ لیکن انسان میں طحال کا یہ فعل زیادہ نمایاں نہیں ہوتا

ہے۔ طحال خون کا ایک مخزن بھی ہے جہاں خون کی کچھ مقدار جمع رہتی

ہے۔ وقت ضرورت مثلاً جسمانی ورزش یا خون بہنے (Haemorrhage)

سے طحال سکڑتا ہے اور طحال کا جمع شدہ خون وریدوں

کے راستے دوران خون میں شامل ہو جاتا ہے۔ یہ فعل بھی بعض

حالات میں زیادہ اہم ہے لیکن انسان میں اس کی زیادہ اہمیت

وقت فوق خارج کرنا ہے۔ مثلاً میں پیشاب دہلیوں کے ذریعہ جن کو حالب (Ureter) کہتے ہیں، گردہ سے تھوڑا تھوڑا آثار ہستہ سے اور جمع ہوتا رہتا ہے۔ ابتدا میں جوں جوں پیشاب جمع ہوتا جاتا ہے، مثلاً کی دیوار خود بخود چسبیلی جاتی ہے، جس سے مثلاً کے اندر پیشاب کا دباؤ زیادہ نہیں ہونے پاتا۔ لیکن ایک حد تک پسینے کے بعد پیشاب کی مزید آمد سے دباؤ تیزی سے بڑھتا شروع ہوتا ہے۔ جب پیشاب کی مقدار مثلاً میں ۱۰۰ تا ۱۵۰ ملی لیٹر (M.L.) جمع ہو جاتی ہے تو مثلاً بھرنے کا احساس ہوتا ہے جب یہ مقدار تقریباً ۲۰۰ ملی لیٹر (M.L.) ہو جاتی ہے تو پیشاب کرنے کی خواہش ہوتی ہے۔ اگر پیشاب کرنے کا موقع نہ ہو تو قوت ارادی سے یہ احساس غائب ہو جاتا ہے اور مثلاً مزید پیشاب سے بھرتا جاتا ہے۔ اندازہ یہ ہے کہ انسان قوت ارادی سے پیشاب کو اتنا روک سکتا ہے کہ اس کی مقدار مثلاً میں تقریباً ۶۰۰ ملی لیٹر (M.L.) ہو جائے۔ اب احساس اتنا قوی ہوتا ہے کہ پیشاب کو روک کر رکھنا ناممکن ہو جاتا ہے۔

مثلاً کو مشارکی اور نزد مشارکی اعصاب دہلیوں کی رسد پہنچتی ہے جن میں نزد مشارکی اعصاب زیادہ اہم ہیں۔ جنولی مرکز (Mecunition Centre) شخاع کے بھری خطے (Sacral Region) میں واقع ہے اور دماغی مراکز یہی ہیں جو شخاعی مرکز پر اثر رکھتے ہیں۔

بچپن میں کوئی ۲ تا ۲ سال کی عمر تک پیشاب انکاسی طور سے ہوتا ہے۔ تھوڑا پیشاب جمع ہونے کے بعد مثلاً خود بخود انکاسی طور سے انقباض کرتا ہے اور پیشاب خارج ہو جاتا ہے۔ بچے کو اس کا احساس بھی نہیں ہوتا۔ لیکن اس عمر کے بعد مثلاً بھرنے کا احساس ہونے لگتا ہے اور بول قوت ارادی کے تحت آنا شروع ہوتا ہے۔

**آنکھ یا چشم** آنکھ ایک فوٹوگرافی کیمرا کی طرح ہے۔ جو چیز زم دیکھتے ہیں اس کا عکس (Image) ریشینا (Retina) پر نامک (Focus) ہوتا ہے۔ ریشینا عصبی خلیوں کی کسی کو یا طبق سے بنا ہوا ہے اور یہیں سے عصبی ریشے نکلتے ہیں جو بصری عصب (Optic-nerve) بناتے ہیں۔ ریشینا کے وسط میں ایک بہت چھوٹا زرد رنگ کا گہرا ہوا تقریباً ایک ملی میٹر (M.M.) چوڑا حصہ ہے، جس کو لفظ زرد (Macula Lutea or Yellow Spot) کہتے ہیں اور جس کے وسط میں ایک گڑھا ہوتا ہے جسے فوہ مرکزی (Fovea Centralis) کہتے ہیں۔ جہاں بصارت سب سے زیادہ صاف ہوتی ہے۔ ریشینا کی تقریباً سب سے بیرونی پرت ایسے خلیوں سے بنی ہوئی ہوتی ہے جن میں بعض خلیے سلاخ (Rods) کی شکل کے ہیں اور بعض مخروط (Cones) کی شکل کے۔ یہ طبقہ سلاخوں اور مخروطوں کا طبقہ کہلاتا ہے۔ یہ خلیے روشنی کے لیے حساس ہیں۔ مخروط دن کی تیز روشنی میں کام کرتے

(الف) دہنی مسدود (Sebaceous Glands) یہ چپسری دار افراد پیدا کرتے ہیں، جو بالوں اور جلد کو چمکانا کرتا ہے اور ان کو صحیح حالت میں رکھتا ہے۔ (ب) پسینے کے غدود (Sweat Glands) جو پسینہ پسیرا کرتے ہیں اور یہ جلد کا ایک اہم فعل ہے۔ جب تک پسینے کی مقدار کم رہتی ہے یہ بخارات بن کر اڑتا رہتا ہے اور نظر نہیں آتا۔ یہ غیر محسوس (Insensible) پسینہ کہلاتا ہے۔ جب اس کی مقدار زیادہ ہوتی ہے تو جلد کی سطح پر پسینہ کے قطرے نمودار ہوتے ہیں۔ یہ محسوس (Sensible) پسینہ کہلاتا ہے۔ جلد سے پسینہ پھرنے کے دو فوائد ہیں ایک تو جسم سے پانی کا اخراج ہوتا ہے اور پسینہ کے ساتھ برادری پھلنے بھی شامل ہو جاتی ہے۔ یہ پھلنے، بزادہ کے خلیے ہیں جو مسلسل اندر سے بننے اور سطح سے چھڑتے رہتے ہیں۔ ان چھڑنے والے خلیوں میں ایک پروٹین، جس کا نام کیسیرٹون (Keratin) ہے اور جس میں گندھک ہوتی ہے، جسم سے خارج ہوتا ہے۔ پسینے کے ساتھ تھوڑا سا نمک بھی خارج ہوتا ہے۔ دوسرا فائدہ یہ ہے کہ پسینے کے بخارات سے جسم کی حرارت خارج ہوتی ہے (ملاحظہ ہو جسم کی حرارت)

## تنظیم حرارت (ملاحظہ ہو جسم کی حرارت)

یہ بھی اہم فعل ہے۔ جلد کے احساسات یہ ہیں (۱) لمس (Touch) (۲) حرارت (Temperature) یعنی گرمی یا سردی کا احساس ۳۔ درد۔ جیسے سوئی چبھانے سے ہوتا ہے۔ ان احساسات سے متعلق جسم کی جلد میں خاص قسم کے جھماکے (Corpuscles) ہوتے ہیں۔ جو چھونے سے یا گرم یا ٹھنڈی چیز سے مس کرنے سے یا کسی چیز کے چھنے سے متاثر ہوتے ہیں اور ان جسامات سے تحریکات اعصاب کے ذریعہ قشر دماغ کے اس مقام کو جلاتے ہیں جو جداری قشر (Parietal Lobe) میں ہوتا ہے اور یہاں یہ احساس مدغم میں آتے ہیں۔ (ملاحظہ ہو عصبی نظام) اگر یہ عصبی راستہ منقطع ہو جائے تو حس بھی غائب ہو جائے گی۔ مثلاً اگر وہ راستہ منقطع ہو جائے جو حرارت کے احساس کی تحریکات کو جلد سے قشر دماغ تک لے جاتا ہے تو جلد کے متعلق مقام بد حرارت کا احساس نہ ہوگا۔ یعنی اگر اس مقام پر کوئی گرم یا ٹھنڈی چیز لگائی جائے تو اس چیز کے گرم یا ٹھنڈا ہونے کا احساس نہ ہوگا لیکن لمس یعنی چھونے کا احساس باقی رہے گا۔

مثلاً ایک موٹے عضل دیوار والا جونی عضو (Pelvic Cavity) ہے، جو کولے کے کہنے میں آگے کی طرف واقع ہے۔ اس کا خلی پیشاب کو جمع کرنا اور



ساخت ہے جس کو تیبہ (Labyrinth) کہتے ہیں۔ اس کے تین حصے ہیں۔ ۱ Vestibule تین نیم دائری کمال - semi Circular Canals اور ۳۔ قوتہ (Cochlea) پچھلے دو کا تعلق توازن سے ہے، جس پر یہاں بحث نہیں کی جائے گی۔ قوتہ کا تعلق سماعت سے ہے۔ قوتہ میں اس کی جھلی (Basilar Membrane) ہوتی ہے اور اس جھلی کے اطراف غلیے ہوتے ہیں جس پر مل کر کوئی کا عضو (Organ of Corti) بناتے ہیں۔

بیرونی کان دو حصوں پر مشتمل ہے۔ ایک تو حقیقی بیرونی کان (Pinna) اور دوسرے وہ نالی جو یہاں سے غشاء طبل (Tympanic membrane) تک جاتی ہے اور دوسرے کو خارجی سمعی منفذ (External Auditory Meatus) کہتے ہیں۔ درمیان کان کا باطن (Tympanum) ایک بند گھڑ ہے جس کے باہر کی جانب غشاء طبل ہے اور اندر کی جانب دو چھوٹی چھٹائیں ہیں، جن کو بیضاوی جھلی (Membrana Rotundel) اور گول جھلی (Membrana Ovalis) کہتے ہیں۔ اس کے علاوہ ایک نالی بھی ہے جس کو استاکی نلی (Eustachian Tube) کہتے ہیں۔ جو ایک طرف طبل میں ملتی ہے اور دوسری طرف حلق میں۔ اس طرح طبل کا تعلق بیرونی ہوا سے ہوتا ہے۔

آواز کی امواج (Sound Waves) جو ہوا میں پیدا ہوتی ہیں، بیرونی کان کے راستے غشاء طبل تک پہنچتی ہیں اور اس میں ارتعاشات (Vibrations) پیدا کرتی ہیں۔ یہ ارتعاشات چھوٹی چھوٹی ہڈیوں میں سے جو طبل میں ہوتی ہے، یعنی جھلی (Membrana Ovalis) کو منتقل ہوتے ہیں اور وہاں سے اساسی جھلی اور کوئی کے عضو کو یہاں ایک خاص قسم کے غلیے ہوتے ہیں، جن کو شعری غلیے (Hair - Cells) کہتے ہیں۔ یہ Receptor Cells میں جو ارتعاش سے متاثر ہوتے ہیں ان غلیوں میں سمعی عصب (Auditory Nerve) کے ریشے آکر ختم ہوتے ہیں۔ اور یہاں عصبی تحریکات پیدا ہو کر سمعی عصب کے راستے، دماغ کے صفا، قشرے (Temporal Cortex) کو جاتے ہیں۔ یہاں سمی رقبہ (Auditory Area) ہے۔ اس کے ذریعہ آواز سنائی دیتی ہے۔

زبان کی ارادی عضلات سے بنی ہوئی ہے اور ایک مغالی جھلی سے ڈھکی رہتی ہے۔ اس کا سطح باطنی ماندہ دہی کے سطح کی طرح طبقاتی (Stratified) ہے۔ زبان کی بالائی سطح پر بہت سے اُبھار یا حلیات ہیں جن کو لسانی حلیات (Lingual Papillae) کہتے ہیں۔ یہ مختلف شکل کے ہوتے ہیں۔ زبان کی سطح کے نیچے بہت سے مقامات پر چھوٹے چھوٹے مخاط سپیدار کرنے والے غدود ہیں، لیکن زبان کے

ہیں اور سلاخیں رات کی مدد روشنی میں رنگوں میں تمیز کا احساس (Colour Vision) بھی محسوس طوں کے توسط سے ہوتا ہے۔ فقرہ مرکزی میں صرف مخروط ہوتے ہیں اور یہ حصہ صرف روشنی کے لیے حساس ہے بلکہ رنگوں میں تمیز بھی اسی حصے کے توسط سے ہوتی ہے۔ جب ہم کسی چیز کو دیکھتے ہیں تو اس کا خیال فقرہ مرکزی پر پڑتا ہے اور یہاں کے مخروط کو متاثر کرتا ہے۔ عصبی تحریکات یہاں سے نکلتی ہیں اور بصری عصب کے راستے قشر (Visual Area) دماغ کے پچھلے حصے میں جہاں بصارتی رقبہ ہوتا ہے، پہنچتی ہیں، اس سے وہ چیز نظر آتی ہے جو چیز ہم دیکھتے ہیں۔ اس کا خیال دونوں آنکھ کے فقرہ مرکزی پر پڑتا ہے اور وہ چیز ہم کو ایک نظر آتی ہے۔ اگر خیال ایک آنکھ کے فقرہ مرکزی پر پڑے اور دوسری آنکھ کے شبکیہ کے کسی اور مقام پر پڑے تو وہ چیز دو نظر آئیں گی، ہر ایک آنکھ سے علاوہ ایک ایک نظر آنے کی کیفیت کو ڈپلوپیا (Diplopia) کہتے ہیں۔

جس طرح فوٹو گرافی کے کیمرے میں ڈائی فرام ہوتا ہے اسی طرح آنکھ کی پتلی ہے جو دراصل قرحیہ (Iris) کے وسط میں ایک سوراخ ہے۔ قرحیہ یا آئرس غیر ارادی عضلات سے بنا ہوا ہوتا ہے۔ ان عضلات کے سکڑنے اور پھیلنے سے پتلی سکڑتی یا پھلتی ہے جب آنکھ پر روشنی بڑھتی ہے یا ہم کسی قریبی چیز کو دیکھتے ہیں تو پتلی سکڑتی ہے۔ اندھیرے میں یا کسی دور کی چیز کو دیکھنے سے پتلی پھیل جاتی ہے۔ جب ہم کسی قریب کی چیز کو دیکھتے ہیں تو نہ صرف پتلی سکڑتی ہے بلکہ آنکھ کا عدسہ (Lens) جو محدب ہے اور زیادہ محدب ہو جاتا ہے۔ عدسہ کا زیادہ یا کم محدب ہونا بدنی عضلات (Ciliary Muscles) کے انقباض یا انبساط پر ہے۔ اس عضلہ کے انقباض سے عدسہ زیادہ محدب ہو جاتا ہے۔ چنانچہ جب ہم کسی قریب کی چیز کو دیکھتے ہیں تو ایک طرف پتلی سکڑتی ہے اور اس کے ساتھ عدسہ زیادہ محدب ہو جاتا ہے۔ جس کا نتیجہ یہ ہے کہ اس چیز کا خیال فویرہ پر ماسک (Focus) ہوتا ہے اور وہ چیز صاف نظر آتی ہے۔ نقطہ زرد کے اندرونی جانب جہاں سے بصری عصب آنکھ کے باہر نکلتی ہے، ریشہ میں تقریباً ایک ملی میٹر میں ایک مقام ہے جس کو بصری قرص (Optic Disc) کہتے ہیں۔ یہاں سلاخ اور مخروط نہیں ہوتے۔ اس لیے یہ مقام روشنی کے لیے حساس نہیں ہے اور کوئی نقطہ (Blind Spot) کہلاتا ہے۔ کان جس کا تعلق سماعت سے ہے، تین حصوں پر مشتمل ہے۔

کان

(الف) بیرونی۔ (ب) درمیانی اور (ج) اندرونی۔ ان میں اندرونی کان زیادہ اہم ہے۔ اس میں ہڈی اور غشاء کی جی ہوئی ایک پیچیدہ

مثلاً اگر کوئی شخص ایک درخت کے پتوں کو جس کو - *Gymnema* کہتے ہیں جھائے تو اس کے اثر سے میٹھا اور ایک حد تک کڑوا ذائقہ زائل ہو جائے گا لیکن ٹکین یا ترش ذائقہ باقی رہے گا۔

یہ صرف سانس لینے میں ہوا کا راستہ ہے بلکہ اس کے دو اور افعال ہیں۔ ایک اہم

## ناک

خل یہ کہ ناک کا تعلق بو سے ہے اور دوسرا یہ کہ جب آئسو زیادہ پیدا ہوتے ہیں تو اس کی کچھ مقدار آنکھ سے ناک میں جاتی ہے اور اس راستہ سے باہر نکلتی ہے

ناک، ہڈی اور غضروف سے بنی ہوئی ہے اور اس کی بیرونی طرف جلد اور اندرونی طرف مخاطی ہے جس کا کچھ حصہ ہڈی دار ہے اندر کی طرف درمیان میں ایک غضرونی *Septum* ہے، جو ناک کے اندرونی حصے کو دو حصوں میں تقسیم کرتا ہے۔ ناک کی مخاطی میں مخاطی ہیں۔

ناک میں بہت سے مخاط (Mucous) پیدا کرنے والے

کئی غدود ہیں اور ایسے غدود بھی ہیں جو پانی کی طرح پتلا (Serous) افراز پیدا کرتے ہیں جن میں ایسوم ہوتا ہے۔ تھنوں کے قریب ناک کے اندر بال ہوتے ہیں جو گرد و غبار کو یا کیڑوں کو ناک کے اندر جانے سے روکتے ہیں۔ ناک کے اندر فاصل کے بالائی اور اس سے ملحقہ حصوں میں ایک چھوٹا سا مقام ہے جس کو شمی خطہ (Olfactory Region) کہتے ہیں۔ جس میں خاص قسم کے

حسیلے ہیں۔ ان کو شمی حسیلے (Olfactory Cells) کہتے ہیں۔ شمی خطہ بو کے لیے حساس ہے۔ شمی خلیہ دراصل ایک قسم کا دو قطبی (Bipolar) عصبی خلیہ ہے جس کا ایک سرا سر علمہ کی آزاد سطح تک پہنچتا ہے اور اس میں سے باریک بال نثار نامی سطح سے باہر نکلتے ہیں اور دوسرا سرا عصبی ریشہ کی شکل میں دماغ میں جاتا ہے۔ سطح پر ایک باریک تہہ سیال کی ہوتی ہے۔

جب ہم کسی چیز کی بو سونگتے ہیں تو لازم ہے کہ وہ چیز یا تو گیس کی شکل میں ہوگی یا اس میں سے باریک ذرات نکل کر ہوا کے راستے ناک میں پہنچیں۔ یہ ذرات جب شمی خطے سے ٹکراتے ہیں تو ان کی کچھ مقدار اس سیال میں جذب ہو جاتی ہے جو اس خطے کی سطح پر ہوتی ہے اور کیمیائی محرک (Chemical Stimulus)

شمی خلیوں میں پیدا کرتی ہے جس سے عصبی تحریکات پیدا ہوتی ہیں اور دماغ کے اس مقام کو جاتی ہیں جو شمی رقبہ (Olfactory Area) کہلاتا ہے جس کی وجہ سے بو کا احساس ہوتا ہے۔ اگر ناک کی فشار مخاطی بہت مرطوب ہو جیسا کہ زکام سے ہو جاتی ہے تو بو کا احساس بھی کم ہو جاتا ہے۔

بچے کی طوط بھو غذا ایسے ہیں جو پانی کی طرح رقیق (Serous) افراز پیدا کرتے ہیں جس میں قلیل مقدار ایسوم کی ہوتی ہے۔

زبان غذا کے چبائے اور نکلنے میں مدد دیتی ہے۔ بھٹگو یا کلام

## افعال

اس کا اہم فعل ہے۔ لعاب دہن سے زبان ہمیشہ تر رہتی ہے اور یہ اس کے فعل کے انجام دینے کے لیے ضروری ہے۔ لعاب دہن صرف لعاب (Salivary) غدو سے حاصل ہوتا ہے، بلکہ ان چھوٹے چھوٹے غدود سے بھی حاصل ہوتا ہے جو زبان اور دہن کی مخاطی غشاء کے نیچے واقع ہیں۔ زبان اور دہن کا تعلق ان احساسات سے بھی ہے جو جلد کے ضمن میں بیان کیے گئے ہیں۔ یعنی لمس، حرارت اور درد۔ یہ احساسات زبان کے تمام افعال کے ٹھیک طور سے انجام پانے کے لیے ضروری ہیں۔

زبان کا تعلق ذائقہ سے بھی ہے۔ اس فعل کے انجام دینے کے لیے چھوٹی چھوٹی ساختیں ہوتی ہیں جن کو ذائقہ شگوفے کہتے ہیں۔ یہ بیضوی شکل کے شگوفے سر علمہ کے اندر ہوتے ہیں اور ان کے مسام سطح پر نکلتے ہیں۔ ان شگوفوں میں ذائقہ کے خلیے (Gustatory Cells) ہوتے ہیں جن کے بال نثار نامی (Hair Like) مسام ذائقہ (Gustatory Pores) کے سرے تک آتے ہیں۔ یہ شگوفے نہ صرف زبان میں بلکہ تالو (Palate) بلعوم (Pharynx) اور برزمار (Epiglottis) میں بھی پائے جاتے ہیں۔ ذائقہ کے خلیے ذائقہ دار اشیاء سے متاثر ہوتے ہیں جس سے ان عصبی ریشوں میں جو ان کو رسد پہنچاتے ہیں تحریکات پیدا ہوتی ہیں اور قشر دماغ کے اس حصے کو جاتی ہیں جو ذائقہ کے لیے مختص ہے یعنی ذائقہ رقبہ جس کے ذریعہ ذائقہ کا احساس ہوتا ہے۔

ابتدائی یا بنیادی احساسات ذائقہ کے احساسات صرف چار ہیں (۱) ٹکین (Salty)

(۲) ترش (Sour or Acid) (۳) میٹھا (Sweet) اور

(۴) کڑوا (Bitter) جیسے کوئین کا۔ قسوی (Alkaline)

اور متلا (Metallic) ذائقے بھی بنیادی ذائقوں میں شمار کیے گئے ہیں۔ لیکن ان کے متعلق اختلاف رائے ہے اس لیے

ہم ان کو نظر انداز کرتے ہیں۔ دوسرے ذائقے ان چار بنیادی ذائقوں کے اختلاط سے پیدا ہوتے ہیں۔ ان سب ذائقوں کا احساس بھی زبان کے ہر طرف یکساں طور سے نہیں ہوتا۔ چنانچہ زبان کی نوک پر میٹھا اور ٹکین احساس زیادہ ہوتا ہے اور زبان کے اطراف میں ترشی کا احساس اور زبان کے پچھلے حصے میں کڑواہٹ کا احساس ہوتا ہے۔ ایسا معلوم ہوتا ہے کہ مختلف شگوفے مختلف ذائقہ کے لیے مختص ہیں گو بظاہر ان کی ساخت میں کوئی فرق نظر نہیں آتا۔ اس کی تصدیق ایسے تجربوں سے ہوتی ہے جن سے بعض ذائقے معطل کیے جاسکتے ہیں حالانکہ دوسرے ذائقے قائم رہتے ہیں۔

# ہومیوپیتھی

ہانی من لے اس علاج بالمثل کی ادویہ کو خالص مفردات میں دے جیسے کی تجویز کی اور ہر دوا کو بار بار حل کر کے اس کی شفا بخش قوت کو جو ہری قوت میں تبدیل کر دینے کا بالکل نیا طریقہ بتایا اور ان کی وضاحت یوں کی "دواؤں کی شفا بخش قوت کو جو ہری قوت میں تبدیل کر دینے سے طاقت شفا کی گنا بڑھ جاتی ہے اور یہ جو ہری قوت، قوت حیات کو متحرک کر کے مرض کو بڑی سہولت اور سرعت سے ہمیشہ کے لیے دلیج کرتی ہے جس سے مابعد اثرات کا امکان باقی نہیں رہتا۔"

علاج اور تیاری ادویہ کے اس طریقے سے ہانی من کا خیال تھا کہ بچوں اور بوڑھوں کو اذیت علاج سے بہت مل جاتی ہے۔ نیز اور سہولتوں کے علاوہ اس میں تلخ ادویہ کو فیریں ادویہ میں تبدیل کر دیا جائے گا۔ البتہ معالج کو اس علاج میں بڑی محنت کرنی پڑتی ہے کیوں کہ اسے علامات مریض اور علامات ادویہ میں مطابقت پیدا کر کے دوا تجویز کرنی پڑتی ہے۔

علاج بالمثل کی بنیادی کتاب Organon (کلیات) کا چھٹا اڈیشن ہانی من نے اس قدر مکمل حالت میں چھوڑا ہے کہ آج تک اس میں نہ کوئی ترمیم کر سکا اور نہ ہی اضافہ البتہ کتاب خواص الادویہ مفردات (Materia Medica Pura) جو چھ جلدوں پر مشتمل ہے اس کی فہرست ادویہ میں ان کے شکاردوں نے اعلیٰ اصولوں پر سینکڑوں دواؤں کا اضافہ کیا ہے۔

علاج بالمثل کا طریقہ ہانی من کی زندگی ہی میں یورپ کے ہر بڑے شہر میں پھیل گیا۔ فی الوقت دنیا کے تمام چھوٹے اور بڑے شہروں میں نہ صرف اطباء انفرادی طور پر اسے فروغ دے رہے ہیں بلکہ بعض حکومتیں بھی اس فن کی حوصلہ افزائی کر رہی ہیں۔ ہندوستان میں علاج بالمثل کی مقبولیت سب سے زیادہ ہے اور یہاں بھی یہ طریقہ علاج ایک جرمن ڈاکٹر کے ہاتھوں تقریباً ۱۸۱۰ء میں پہنچا، جو سائنسی تحقیقات کے لیے یہاں آیا تھا۔ بعد کے متحدہ فرانسیسی اور انگریزی عہدیداروں نے دفاعی انداز میں اپنے ماتحتین میں دواؤں تقسیم کر کے مریضوں کا علاج کیا اور عوام کو علاج بالمثل سے روشناس کیا۔ اس وقت ہندوستان کے کم و بیش ہر شہر میں علاج بالمثل رائج ہے اور حکومت ہند تعلیمی ادارے اور شفا خانے کو اس طریقہ علاج کے لیے سہولت دیا کر رہی ہیں۔

یہ ایک جدید ترین طریقہ علاج ہے جسے جرمنی کے مشہور ڈاکٹر (Dr. Hahnemann)

(ہانی من) نے بڑی جستجو کے بعد ۱۷۹۶ء میں پیش کیا۔ اگر دواؤں سے علاج بالمثل کہا گیا ہے جب کہ الیوپتھی یونانی اور آریو وید کو علاج نافذ کہا جاتا ہے۔

علاج بالمثل کی تشریح ہانی من نے ان الفاظ میں کی (Similia - Similibus Curentur) - (جس سے جیسی حالات اسی سے دلیج

ہی علالت کا علاج) اور اسے قانون علاج قدرت قرار دے کر دواؤں پر تحقیق اور تجربہ کے بعد اس کے ثبوت میں دلائل پیش کیے۔ اس قانون علاج قدرت کی بنیاد یوں پڑی کہ ۱۷۹۰ء میں جبکہ ہانی من ڈاکٹر (Cullen) کے مشہور خواص الادویہ کا ترجمہ کر رہے تھے شرح پوست (Simonia) (سکونا) نے انھیں شک و شبہ میں مبتلا کر دیا۔ اس سلسلہ میں انھیں سقراط کا وہ قول یاد آیا کہ بعض اوقات علاج بالمثل بھی ہو سکتا ہے۔ کچھ اس خیال سے اور کہ اپنے طبی تجسس کے زیر اثر انھوں نے پوست (Simonia) (سکونا) کو بار بار خود کھایا اور اس کے اثرات کا خود پر مشاہدہ کیا اور یہی دیکھا کہ اس کے کھانے سے ہر بار ان میں بیماری کے وہ سارے علامات پیدا ہو جاتے ہیں جو طبیہ کے مریض میں پائے جاتے ہیں۔ چنانچہ اس تجربہ کو علاج بالمثل کی بنیاد قرار دے کر ہانی من نے مختلف دواؤں پر تجربہ اور تحقیقات کا آغاز کر دیا۔

۱۷۹۶ء میں ہانی من نے ایک مضمون بعنوان New Principles

of Ascertaining the Curative Power of Drugs

(دواؤں کی شفا بخش طاقتوں کے معلوم کرنے کے جدید اصول) شائع کر کے علاج کے رائج الوقت نظریوں سے انکار اور علاج بالمثل کا اعلان کیا اور ۱۸۰۰ء سے باقاعدہ علاج و اشاعت اور تدریس میں متہمک ہو گئے۔

طبیعیات

# طبیعیات

532	مادہ کے خواص	475	ایلیکٹرانیاٹ
537	سکونی برق	486	آواز
538	کائناتی شعاعیں	488	ایمی اور سالی ذرات
540	کلاسیکی طبیعیات	491	برق
542	کوانٹم میکانیٹ	495	بنیادی ذرات
548	مقناطیسیت	502	ٹھوس حالت طبیعیات
550	نوریاروشنی	515	جدید طبیعیات کا ارتقاء اور فروغ
556	میوکی طبیعیات	525	حرارت
		528	حرر حرکیات

# طبیعیات

## الیکٹرانیات

کانکنا شامل ہے۔  
کثیر تعداد میں الیکٹرانوں کے اخراج کے لیے اس قسم کے  
برقیہ (Electrodes) استعمال کیے جاتے ہیں جن پر آکسائیڈ کا  
ملع چڑھا ہوتا ہے یا تھوریئم چڑھی ہوئی ٹنگسٹن (Thoriated  
( Tungsten ) -

ڈائیوڈ میں ایک دھاتی تختی ہوتی ہے جس کی شکل استوائی  
یا قرص کے وضع کی ہوتی ہے۔ اس کو مثبت برقیہ (Anode)  
یا پلیٹ (Plate) کہتے ہیں جو گرم منفی برقیہ سے  
خارج شدہ الیکٹرانوں کو جمع کرتا ہے۔ ان سب کو ایسے دھاتی یا  
شیشہ کے غلاف میں بند رکھا جاتا ہے جس کے اندر ہوا نہایت قلیل  
ہوتا ہے یعنی (10<sup>-7</sup> سم پرہ)۔

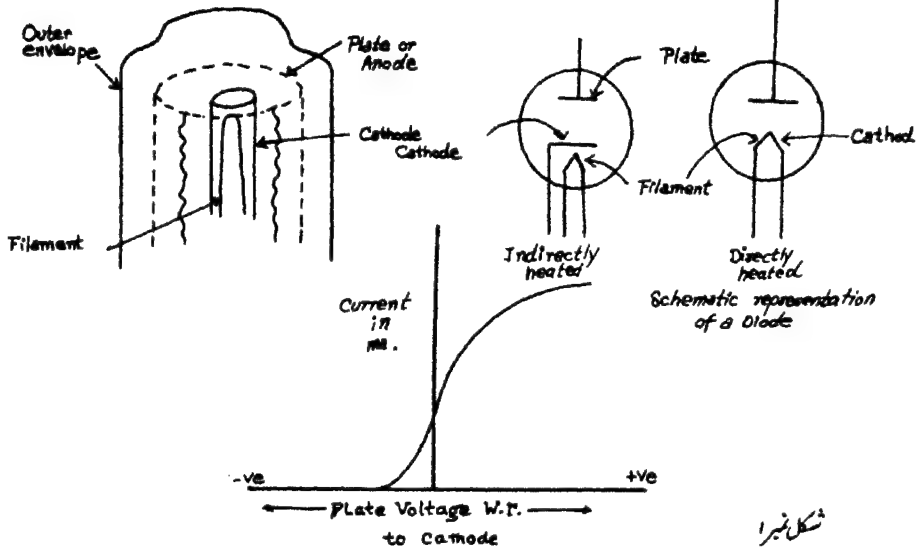
چند قسم کے والوں جن کو طاقتور برقی ردوں کے لیے استعمال  
کیا جاتا ہے، پارے کے بخارات یا کوئی غیر عامل گیس رکھی جاتی ہے۔  
جب مثبت قوت کو جس کو پلیٹ (Plate) پر عائد کیا جاتا ہے  
منفی برقیہ کے لحاظ سے بڑھاتے جاتے تو برقی رو ابتداً بڑھتی  
جاتی ہے اور بالآخر ایک خاص قوت پر سیر شدہ ہو جاتی ہے۔ اگر پلیٹ  
کا قوت منفی کیا جائے تو کوئی برقی رو نہیں گزرتی اور والو مثل ایک  
کھلے دور کے عمل کرتا ہے۔ اس طرح برقی رو ایک ہی سمت میں گزرتی  
ہے۔ شکل (۱) میں ڈائیوڈ کے پلیٹ وولٹیج کرنٹ (Plate Voltage)  
(Current) کی خصوصی ترمیم کو ظاہر کیا گیا ہے۔

اس بنا پر کہ ڈائیوڈ صرف یک سمتی برقی رو کے گزرنے کی اجازت  
دیتا ہے، اس کو مثل ایک راست گر (Rectifier) تاکم بیسٹس گر  
(Demodulator) یا سوچ (Switch) کی طرح استعمال کیا جاتا ہے۔  
راست گر کے ذریعہ متبادل رو (a.c.) کو راست (d.c.) رو میں تبدیل  
کیا جاتا ہے۔

لی ڈی فورسٹ (Lee De Forest) نے کنیتھوڈ اور  
پلیٹ کے درمیان ایک نائڈ برقیہ کو حاصل کیا۔ اس برقیہ کی شکل  
جالد ارتار یا موزلی کی طرح ہوتی ہے۔ اس کا عمل دونوں برقیوں کے  
درمیان ہوتا ہے۔ اس کی مدد سے کنیتھوڈ سے ہو کر پلیٹ کی طرف  
گزرنے والے الیکٹرانوں کے بہاؤ پر قابو رکھا جاسکتا ہے۔  
اس لیے اس کو کنٹرول گرڈ (Control Grid) یہ صرف گرڈ

الیکٹرانیات، سائنس کا وہ شعبہ ہے جس میں خلا، گیس یا نیم  
موصل اشیاء میں سے ایسے برقی باروں کے گزرنے سے بحث  
کی جاتی ہے، جن کی سمت ایک ہی ہو۔ ایک الیکٹرونی انجینیئر  
Electronic Engineer ان معلومات سے تعلق رکھتا ہے جو سگنل  
Signal سے متعلق ہوتے ہیں اور جن کا استعمال ایسے برقی دوروں  
Electronic Circuit میں ہوتا ہے، جن میں والو Valve ٹرانسٹر  
Transistor اور شمعی دور Integrated Circuit شامل ہوتے ہیں۔ ریڈیو  
اور ٹی۔ وی۔ گیرندے (ریسیور) عام قسم کے ریڈیو نظام  
ہیں، ان کے علاوہ زندگی کے اکثر امور ایسے ہیں جن میں  
الیکٹرانیات کا وسیع پیمانے پر استعمال ہوتا ہے۔ مثلاً ترسیل  
طب Defence Medicine دفاع اور اطلاقی ریسرچ  
دیگرہ۔

۱۸۸۳ء میں ایڈیسن Edison نے برقی میمپ  
کے تجربات کے دوران ایک دھاتی برقیہ Electrode  
کو ایک خلا دار بلب (Bulb) میں داخل کیا۔ اس نے یہ  
مشاہدہ کیا کہ ایک کمزور برقی رو اس وقت گزرتی ہے جب کہ  
اس برقیہ کا قوت دہکتے ہوئے تار کے لحاظ سے مثبت رکھا جائے۔  
لیکن یہی برقی رو رک جاتی ہے جب کہ اس برقیہ کا قوت منفی رکھا  
جائے۔ دراصل یہی وہ تجربہ ہے جس سے ڈائیوڈ (Diode)  
کی ایجاد ہوئی۔ اسی ڈائیوڈ کو فلیمنگ (Fleming) نے  
۱۸۹۶ء میں "شناخت گر" (Detector) کے طور پر  
استعمال کیا تھا۔ اس کو والو (Valve) اس لیے کہا جاتا  
ہے کہ اس کے ذریعہ یک سمتی برقی رو حاصل کی جاتی ہے۔ اس کا  
اصول عمل حرروانی اخراج (Thermionic Emission) کے اصول پر  
مبنی ہے جس میں گرم دھاتی سطح سے الیکٹرانوں (Electrons)



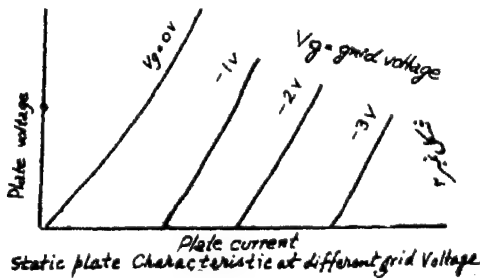
شکل نمبر ۱

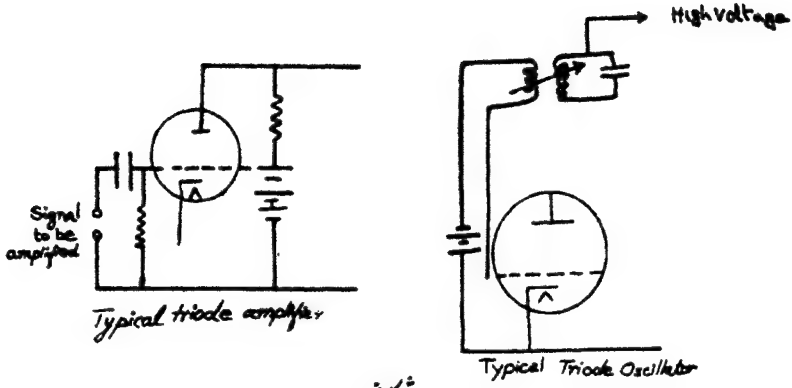
ٹرائیڈ کا دوسرا اہم استعمال مثل ایک امپلیفائر (Oscillator) کے ہے جس میں اضافہ شدہ حاصل سنگل کے ایک حصہ کو گروڈ کی جانب رجوع کیا جاتا ہے اور اس طرح وہ امپلیفائر کے لگتا ہے امپلیفائر کے مقدار کا استحصا سرکٹ میں استعمال ہونے والے اجزاء

پر ہوتا ہے۔ ٹرائیڈ کو کسی سنگل کی کم و بیش (Modulation) کے لیے بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔ جو ترسیل (Transmission) کے لیے نہایت ضروری ہے۔ بلند تعدد والی حامل موج (Carrier Wave) کو جس کو آسانی دور دراز کے مقامات تک بھیجا جاسکتا ہے۔ اس سنگل کے ساتھ ترمیم کی جاتی ہے جس کی ترسیل مطلوب ہوتی ہے۔ Modulation کے لیے حامل موج کے حیطہ ارتعاش یا تعدد کو استعمال کیا جاتا ہے ہمارے ملک میں نشریات (Broadcasting) یا اطلاعات (Communication) کے لیے حیطہ ارتعاش کی ترمیم کے طریقے کو ہی اکثر استعمال کرتے ہیں۔ تعدد کم و بیش

کہا جاتا ہے۔ اس پر اکثر افول کا زیادہ اجتماع ہونے نہیں پاتا کیوں کہ اس کی سطح کا رقبہ بہت ہی کم ہوتا ہے اور اکثر اوقات اس کے قہ کو منفی رکھا جاتا ہے۔ اس طرح کے والو کو ٹرائیڈ (Triode) کہتے ہیں کیوں کہ اس میں تین برقی سرے ہوتے ہیں۔ گروڈ (Grid) کیتھوڈ کے قریب تر ہوتا ہے اس لیے پلیٹ کے مقابلہ میں یہ الیکٹرانوں کے بہاؤ یا روانی پر قابو رکھتا ہے۔ جب گروڈ کے قہ میں خفیف سی تبدیلی پیدا کی جاتی ہے تو اس سے پلیٹ کرنٹ میں بہت زیادہ تغیر واقع ہوتا ہے۔ جب کہ ٹھیک اسی قدر تبدیلی کے لیے پلیٹ کے قہ میں بہت بڑی تبدیلی کی ضرورت لاحق ہوتی ہے۔ افزونی کسر (Amplification Factor) ایک پیمانہ ہے افزوں کی قابلیت کا جس سے پلیٹ وولٹیج کے قہ کی باہمی نسبت ظاہر ہوتی ہے۔ افزونی کسر کی قیمت تقریباً دس کے قریب ہوتی ہے۔ سکونی حالت کی صورت میں ٹرائیڈ کے یلڈ کا خصوصی ترسیل کو شکل (۲) میں ظاہر کیا گیا ہے۔

ٹرائیڈ کا اہم استعمال مثل ایک افزوں گر Amplifier کے ہے جس کے ذریعہ وولٹیج (Voltage) کرنٹ (Current) یا طاقت (Power) کا اضافہ کیا جاتا ہے سنگل کو جس کا اضافہ مقصود ہو گروڈ اور کیتھوڈ کے درمیان عائد کیا جاتا ہے۔ اضافہ شدہ مقدار پلیٹ کرنٹ میں حاصل ہوتی ہے افزوں گر کے کسی اقسام ہوتے ہیں۔ ان کو جوڑ (Coupling) کی بنا پر قائم کیا جاتا ہے مثلاً R.C. Coupled یا Transformer Coupled Operating Point جن کو "A" یا "B" یا "C" قسم کے افزوں گر کہتے ہیں



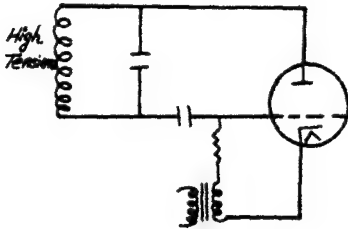


شکل نمبر ۳

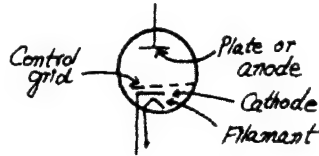
سیس واقع ہوتے ہیں۔ ان کو آسمانی موج (Sky Wave) کہتے ہیں۔ درمیانی امواج (Medium Waves) ۱۰۰۰ کیلو ہرٹز کے لیے آسمانی موج کا عمل اہمیت نہیں رکھتا، جب کہ چھوٹی امواج کی پٹی (Short Wave Band) (میگا ہرٹز 30 MHz تا 3) کی صورت میں آسمانی موج کے ذریعہ سگنل کی اشاعت دور دراز مقام تک ممکن ہو سکتی ہے۔

ٹرانزیوڈ کا استعمال افزوں گرے کے طور پر کارآمد ثابت نہیں ہوتا جب کہ تعدد کی قیمت بلند ہو، یعنی میگا ہرٹز کے دہوں میں۔ کیوں کہ بین برقی گنجائش (Capacity) بہت زیادہ (10 pf) ہوتی ہے۔ بین برقی گنجائش کو کم کرنے کے لیے ایک برقی سکون پردہ (Electrostatic Screen) کو ٹرڈ اور پلیٹ کے درمیان حاصل کیا

فیکٹیو (Frequency Modulation) کا طریقہ زیادہ تر مفید ہوتا ہے جس میں حامل موج (Carrier Wave) کے تعدد کو تبدیلی سگنل کے تعلق سے تبدیل کیا جاتا ہے۔ اس سے سگنل اور شور کی نسبت بہتر ہو جاتی ہے۔ ایک اور قسم کا ترمیمی طریقہ 'فیکٹیو کموڈیشن' (Phase Modulation) ہوتا ہے، جس کا استعمال عام طور پر نہیں ہوتا۔ ترمیم شدہ حامل موج سے سگنل کے حصول کو نا کموڈیشن (Modulation) کہتے ہیں۔ حامل موج کو یا تو راست سطح زمین کے اوپر نشر کیا جاسکتا ہے (ارضی موج) (Ground Wave) یا اس کی نشریات فضا میں کی جاسکتی ہے جو رواں شدہ ذرات (Ionised Particles) کے ان طبقات سے منعکس ہوتی ہے جو بالائی فضا میں روانی کرہ (Ionosphere)



Amplitude modulated Oscillator



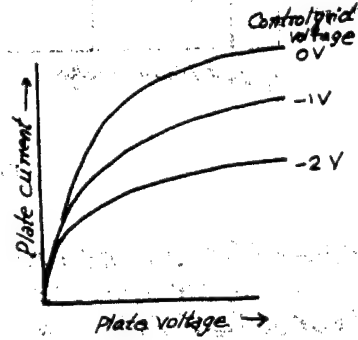
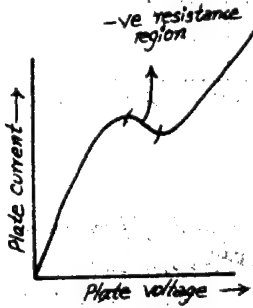
Schematic representation of a Triode

شکل نمبر ۴



والو کے مقابلہ میں بہت زیادہ ہوتا ہے اور اس کو بطور افزوں  
مگر یا امپٹاز مگر (Oscillator) استعمال کیا جاسکتا ہے۔ خاص  
طور پر جب کہ تعدد کی قیمت بہت بلند ہوتی ہے اگر تعدد کی قیمت اس  
سے بھی زیادہ 100 MHz ہو تو پنڈوڈ بھی بے کار ثابت ہوگا۔ ایسی  
صورت میں خاص قسم کے والو مثلاً لائٹ ہاؤس (Light House)  
(Pencil) کارن ٹیوب (Acorn Tube) تیار کیے گئے جو ایک ہزار  
میکرو ہرٹز (1000 MHz) تک کارآمد ہوتے ہیں۔ بلند تر تعدد کی

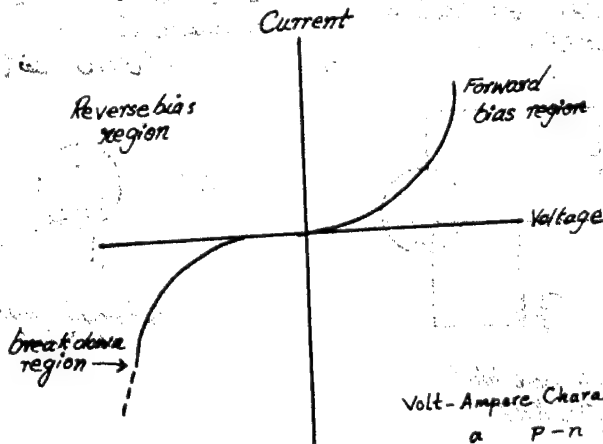
جاتا ہے۔ بہر حال اس گزڈ کے اضافے سے ایک منفی مزاحمت  
(Negative Resistance) پیدا ہوتی ہے جب کہ پلیٹ کے قوت  
Voltage کی قیمت بہت کم ہو۔ یہ بات اس چار برقیہ سے دے  
والو یا ششہرڈ (Tetrode) کی خصوصی ترسیم سے ظاہر ہوتی ہے  
لیکن جب ایک اور برقیہ کو پلیٹ اور اسکرین گزڈ (Screen Grid)  
کے درمیان قائم کیا جاتا ہے تو اس سے خصوصی ترسیم میں پیدا شدہ  
بیج یا بل دور ہو جاتا ہے۔ اس والو کو پنڈوڈ (Penode) کہا جاتا ہے۔



شکل نمبر ۵

صورت میں عبوری وقت (Transit Time) یعنی وہ  
وقت جس میں الیکٹران گزڈ سے ٹک کر پلیٹ تک پہنچے ہیں، ایک  
رکاوٹ کا باعث ہے کیوں کہ مائیکرو ویو (Micro Wave) یعنی

اس زائد گزڈ کو رکاوٹ (Suppressor) کہتے ہیں جو والو کے اندر  
میکٹوڈ کے ساتھ ملا رہتا ہے۔ اسکرین گزڈ کے قوت کو اکثر 100 وولٹ  
مثبت رکھا جاتا ہے۔ پنڈوڈ (Penode) کا اخروی جز، ٹرائیوڈ



Volt-Ampere Characteristics of a p-n diode

شکل نمبر ۶

تیار کی صنعت میں ترقی ہوئی جس میں منطقی تخلص (Zone Refining) کا طریقہ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس طریقہ میں ایک سلاخ کے چھوٹے حصے کو پگھلایا جاتا ہے اور رفتہ رفتہ اس پگھلے ہوئے حصے کو سلاخ کے ایک حصے سے دوسرے حصے تک گزرا جاتا ہے تو مائع حالت میں موجود لوہ پگھلے ہوئے منطقی سے گزر جاتے ہیں۔ خالص سیلیکن اور جرمنیم کو اپنے خواص کے باعث ایک خاص مقام حاصل ہے۔ بہت ہی خالص (Si/Ge) کے قلم میں اہر ایک جوہر 'لاڈلکٹران' کے ساتھ شریک کرنا یعنی بند (Covalent Bond) کی شکل میں چار ہائیڈرین / جرمنیم جوہروں سے ملا رہتا ہے۔ یہ ایک حقیقی نیم موصل ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ ٹھوڑا لوہ شریک کر دینے سے اس کے برقی خواص میں خاص طور پر اضافہ ہو جاتا ہے۔ (تقریباً ایک ملین میں ایک حصے)۔ یہ لوہ دوری جدول کے تیسرے یا پانچویں گروہ کے عناصر کے ہوتے ہیں۔

اس قسم کے لوٹ مثل ہوتی اشار کو مثبت نمونہ (P-Type) اور منفی نمونہ (N-Type) کہتے ہیں۔ قلم میں لوٹ کی موجودگی برقی بار کی روانی میں اضافہ کا باعث ہوتی ہے۔ الکٹران کی کمی کو سوڈارخ Hole کہتے ہیں، حالانکہ شے پوری صحیح برقی اعتبار سے تعدیل رہتی ہے۔

P اور N قسم کی اشار کی جوڑ (Junction) کو Pn جوڑ کہاجاتا ہے۔ اس کے دولٹ، ایپریک خصوصی ترسیم کو شکل (۱۹۹) میں ظاہر کیا گیا ہے۔

اس طرح کے جوڑ کے استعمال متعدد ہوتے ہیں جس میں اس کے مختلف حصوں کا جداگانہ عمل ہوتا ہے۔ چونکہ P-Type کی اشار میں سوڈارخ Holes کا بہت زیادہ اجتماع ہوتا ہے اور n-Type میں الکٹران کا، اس لیے جوڑ (Junction) کے مادی حامل (Carrier) کے انتشار کا میلان پایا جاتا ہے۔ اس کے باعث جوڑ کے اطراف حامل سے خالی شدہ طبقہ پیدا ہوتا ہے۔ شکل میں جس طریقہ سے قوہ کی تقسیم واقع ہوتی ہے، اسے دکھلایا گیا ہے۔ قلیل مخالفت منفی قوہ (Negative voltage) کے باعث کمزور برقی رو (تقریباً  $10^{-9}$  amp) کا گزر ہوتا ہے۔ یہ برقی رو pn ڈائیوڈ میں سے قلیل مقدار میں حامل (Carrier) کے باعث پیدا ہوتی ہے۔ اس کا انحصار عائد کردہ مخالفت قوہ پر نہیں ہوتا۔ لیکن جب اس عائد کردہ قوہ کو توڑ (Breakdown) کی قیمت سے بڑھا دیا جاتا ہے تو جنکشن میں سے گزرنے والی مخالفت رو میں فوراً ہی اضافہ ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ دو قسم کی بناوٹ کے اعتبار سے ہوتی ہے:

(ا) زینر قطع (Zener Breakdown)۔

(ب) بہمن قطع (Avalanche Breakdown)۔

جب برقی میدان کی حدت اس قدر بڑھ جائے کہ الکٹران شریک

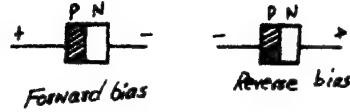
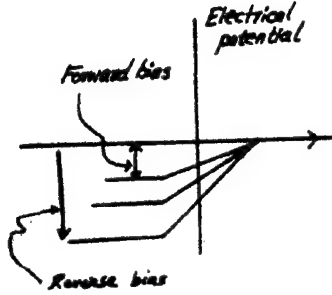
نیم ہزار میگا ہرتز (3000 MHz) اور ایک لاکھ میگا ہرتز (100,000 MHz) سے بلند تعدد کے لیے کلیسٹران (Klystron) استعمال کیا گیا، جس کو ویرین بھائیوں (Varian Brothers) نے دوسری جنگ عظیم کے دوران تیار کیا تھا۔ اس کا استعمال جب ریڈار (Radar) میں ہونے لگا تو بلند طاقت والے بائیکرووڈ والو (Micro Wave Valve) کی ترقی بسرعت ہوئی کلیسٹران کے استعمال کے وقت الکٹران کی رفتار میں اس وقت ترمیم کی جاتی ہے جب کہ ان کا گزر ایک دھاتی غلاف میں جسے کو جوف (Cavity) کہتے ہیں ہوتا ہے۔

رفتہ رفتہ ترمیم شدہ الکٹران (Velocity Modulated Electron) جنوں میں تلفیم جوہر تھے یہ جب کہ ان کو آزادانہ گھار میں گرنے کا موقع دیا جاتا ہے۔ الکٹران کے جھوٹے بے امثال برقی مقناطیسی میدان دوسرے جوف میں پیدا ہوتا ہے جس کو ایک مناسب مقام پر قائم کیا جاتا ہے۔ اس طرح ان سے برقی مقناطیسی اشاعت اسی جوف کے محدود حصے سے ہوتی ہے جس کو خوارچا حاصل کیا جاسکتا ہے۔ واحد جوف والے کلیسٹران میں ایک ایسا عکس رکھا جاتا ہے جس کا قوہ منفی ہوتا ہے تو اس سے الکٹران کی شعاع (Electron beam) منعکس ہوتی ہے۔

کلیسٹران کو مثلاً ایک افزودی گیمیا ایستراڈر کے استعمال کر سکتے ہیں۔ بہت ہی بڑی طاقت کے لیے کثرت جونی میگنیٹرون Multicavity Magnetron تیار کیے گئے۔ دوسرے والو بھی مثلاً پسین مانچہ ایستراڈر (Backward Wave Oscillator) (B.W.O) اور تھروک موجی نلی (TWT: Travelling Wave Tube) کو اسی مائیکرو

امواج (Micro Wave) کے حدود میں استعمال کرتے ہیں۔ بائیکرووڈ امواج کی نلی میں الکٹران کی ایک شعاع کو برقی مقناطیسی امواج کے ساتھ مسلسل عمل کا موقع دیا جاتا ہے جس کی رفتار دھیمی دھاتی ہے۔ برقی مقناطیسی امواج کی رفتار میں کمی پیدا کرنے کے لیے بہت سارے اجتماعی طریقے ممکن ہیں لیکن مروجہ کا اجتماعی طریقہ عام طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ اگر موج اپنے الکٹران کو قائم رکھنا چاہے تو اس کی توانائی بڑھ جاتی ہے اور اس طرح اس کا اضافہ ہو جاتا ہے۔ مائیکرووڈ امواج کا استعمال مواصلات میں ایک اہمیت رکھتا ہے جہاں زیادہ سے زیادہ بینڈ چوڑائی (Band width) کی ضرورت لاحق ہوتی ہے۔

اس ضمن میں اب تک جو کچھ بحث کی گئی ہے اسی کی اہمیت ٹھوس حالت کی الکٹرانیات (Solid State Electronics) کے باعث کم ہوتی جا رہی ہے۔ ۱۹۰۰ کے آغاز میں جند ٹھوس اشار مثلاً ریڈ سلفائیڈ (PSS) سیلیکن (Si) وغیرہ کے راست روانی خواص معلوم ہوئے۔ لیکن ۱۹۳۸ء میں ہارڈن (Bardeen) کے ٹرانسٹر (Transistor) کی ایجاد سے باعث الکٹرانیات کے شعبہ میں اہم انقلابی واقع ہوا۔ یہ بات اس لیے ممکن ہوئی کہ خاص اشبار کی



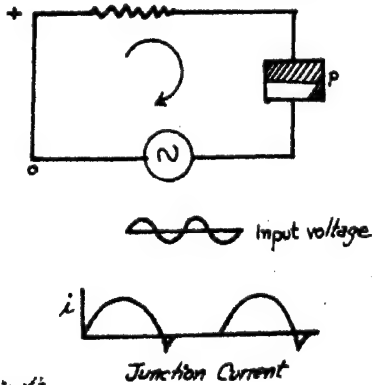
شکل نمبر ۹

مبدأ کے حصول کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کو زینر ڈیوڈ (Zener Diode) کہا جاتا ہے اور یہ ۱۰۰ وولٹ سے ۲۰۰ وولٹ تک کی حدود کے لیے ہمدست ہوتے ہیں۔

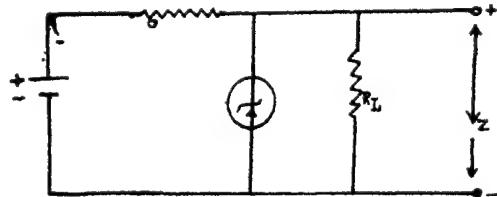
Pn جوڑ کے پیش منطوق (Forward Lines) کی طبع استعمال کے دوران، قہ کی نکال دہ کی بلندی کھٹ جاتی ہے اور ڈیوڈ سے گزرنے والی برقی رو کی وجہ اکثریت برداروں کے باعث ہوتی ہے۔ مخالفت میلان (Bias) کی صورت میں ہر دو کی حالت کھلے دور کی طرح رہتی ہے جب کہ پیش خطوط کی صورت میں وہ بند دور کی طرح نہیں رہتا لیکن اس کے محاذی تعاقب قہ ایک دوڑ سے کم رہتا ہے۔

گرفتی بند سے نکل پڑتے ہیں تو اس کو زینر اثر (Zener Effect) کہتے ہیں۔ اور جب اقلیتی حامل (Minority Carrier) کی حرکت تو اتانی اس قدر بڑھ جاتی ہے کہ اس سے اکثریت شریک گرفتی بند (Covalent Bond) سے تصادم کر کے نکل پڑیں تو اس کو بہن اثر (Avalanche Effect) کہتے ہیں۔ عام طور پر اس قسم کا عمل متذکرہ دووں اثرات کے ایک ساتھ عمل سے واقع ہو سکتا ہے یا دووں میں سے کسی ایک کے عمل سے۔

جب Pn جوڑ کو زینر قطع کے مقام پر عمل کا موقع دیا جاتا ہے تو اس سے قہ میں کی واقع ہوتی ہے اور یہ جوڑیں سے گزرنے والی برقی رو کے غیر تابع ہوتی ہے۔ قہ کی اس کمی کو مستقل قہ دے



شکل نمبر ۹

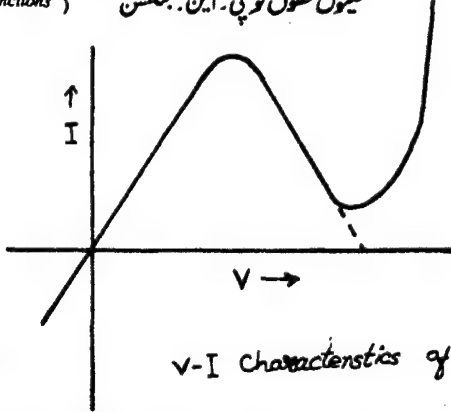


A circuit in which a zener diode is used to regulate the voltage across  $R_L$

شکل نمبر ۹

جوڑی اپنی ذاتی گنجائش (Capacity) یا صلاحیت دیتی ہے۔ جب لوہے کے خندوں کے سنگلیں کو اس پر ملا دیا جاتا ہے تو اس گنجائش کے باعث جوڑا شاپٹ سرکٹ (Short circuit) کی حالت میں رہتا ہے اور اس طرح جوڑے کے عمل میں یہ رکاوٹ کا باعث ہوتا ہے۔ بہر حال اس کو کم شرح یعنی گنجائش کی طہرہ استعمال کیا جاتا ہے۔ مخالف میلان کے  $Pn$  جوڑے کا وہ اس گنجائش کے طریقہ تابع رہتا ہے۔ اس لیے اس کو دو بیج سرخیز پر گنجائش (Voltage Tunable Capacitor) کی طرح استعمال کر سکتے ہیں اس کو کسی گنجائش کے اضافہ یا کمی کے لیے حاصل ایک افزوں گے کے ہی استعمال کر سکتے ہیں۔ چونکہ افزوں گے کے عمل کا انحصار دور میں استعمال شدہ مقیاس (Parameter) کی تبدیلی پر ہوتا ہے یعنی جوڑے کی گنجائش پر اس لیے اس عمل کو مقیاس کی اضافہ و نقص (Parametric Amplification) کہتے ہیں۔ ڈائیوڈ کو جو اس کام کے لیے تیار کرتے ہیں 'ویریکٹر ڈائیوڈ' (Varactor Diode) کہتے ہیں۔

جوڑی اپنی ذاتی گنجائش (Capacity) یا صلاحیت دیتی ہے۔ جب لوہے کے خندوں کے سنگلیں کو اس پر ملا دیا جاتا ہے تو اس گنجائش کے باعث جوڑا شاپٹ سرکٹ (Short circuit) کی حالت میں رہتا ہے اور اس طرح جوڑے کے عمل میں یہ رکاوٹ کا باعث ہوتا ہے۔ بہر حال اس کو کم شرح یعنی گنجائش کی طہرہ استعمال کیا جاتا ہے۔ مخالف میلان کے  $Pn$  جوڑے کا وہ اس گنجائش کے طریقہ تابع رہتا ہے۔ اس لیے اس کو دو بیج سرخیز پر گنجائش (Voltage Tunable Capacitor) کی طرح استعمال کر سکتے ہیں اس کو کسی گنجائش کے اضافہ یا کمی کے لیے حاصل ایک افزوں گے کے ہی استعمال کر سکتے ہیں۔ چونکہ افزوں گے کے عمل کا انحصار دور میں استعمال شدہ مقیاس (Parameter) کی تبدیلی پر ہوتا ہے یعنی جوڑے کی گنجائش پر اس لیے اس عمل کو مقیاس کی اضافہ و نقص (Parametric Amplification) کہتے ہیں۔ ڈائیوڈ کو جو اس کام کے لیے تیار کرتے ہیں 'ویریکٹر ڈائیوڈ' (Varactor Diode) کہتے ہیں۔



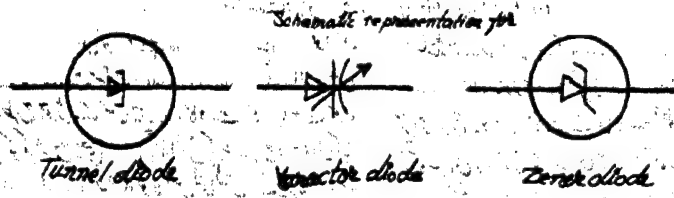
V-I Characteristics of a Tunnel Diode

شکل نمبر ۱۰

ذریعہ جدار رکھا جاتا ہے۔ اس قسم کے ٹرانسٹر کے عمل کا انحصار ان جوڑوں میں سے گزرنے والی برقی رو پر ہوتا ہے جس کو خارج کنندہ (Emitter) اور پتھر یا جمع کنندہ (Collector) جوڑتے ہیں۔ نیز پی۔ این۔ پی (pnp) ٹرانسٹر میں این۔ نمونہ (n-region) کی طرح کی ایک چلی تہ کو دلی۔ نمونہ (p-Type) کی بدولت کے درمیان چسپاں کیا جاتا ہے۔

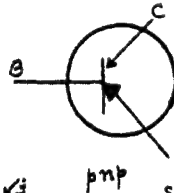
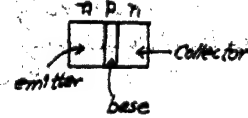
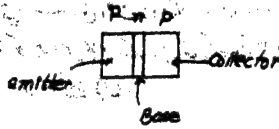
پی۔ این۔ پی (pnp) ٹرانسٹر کا خارج کنندہ پی۔ این (pn) جنکشن پیش میلانی (Forward bias) ہوتا ہے۔ پی (p-Region) سے نکلے ہوئے سوراخ (Holes) این۔ خطہ (n-Region) میں داخل ہوتے ہیں۔ دوسرا پی۔ این جوڑہ محفوظ میلان کا ہوتا ہے تاکہ پی۔ خطہ (p-Region) این خطہ (n-Region)

اگر P اور N قسم کے جنکشن ڈائیوڈ کی مشیاء کو خوب ملیں (۱۰ حصہ ۱۰ حصہ) چڑھا یا جائے تو سطحی برقاؤ کی تہ بہت گھٹ جاتی ہے۔ بھاری ملیں (Heavy Doping) کی قسم کے ڈائیوڈ کی خصوصیت ریزیم میں غیر معمولی باتوں کا انکشاف لاتا ہے اس لیے ڈائیوڈ کے عمل کی اس کی (Zener) کے ساتھ میلانی سرنگ (Quantum Mechanical Tunneling) کے اصول پر مبنی کی گئی اس قسم کے ڈائیوڈ کو سرنگ (Tunnel) یا اس کی (Zener) ڈائیوڈ کہتے ہیں۔ سرنگ کا عمل (Tunneling) رکاوٹ کی مولانی پر منحصر ہوتا ہے اور اس کی رفتار اندے کے مساوی ہوتی ہے۔ اس کا موافق جواب (Transient Response) جنکشن کی گنجائش کے تابع ہوتا ہے۔ اور اس کا استعمال حد سے زیادہ تیز موافق

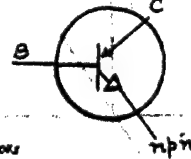


شکل نمبر ۱۱

سے سوراخ حاصل کرے۔ پہلے بی۔ خط کو خارج کنندہ (Emitter) اور دوسرے بی۔ خط کو پتھر (Collector) کہتے ہیں۔  
 خارج کنندہ کے بی۔ خط کا منبع بجاری ہوتا ہے (تقریباً 100 گنا)  
 ساتھ مشترک ہوتا ہے۔  
 (۱) مشترک خارج کنندہ (Common Emitter)  
 (۲) مشترک قاعدہ (Common Base)



B = Base  
C = Collector  
E = Emitter

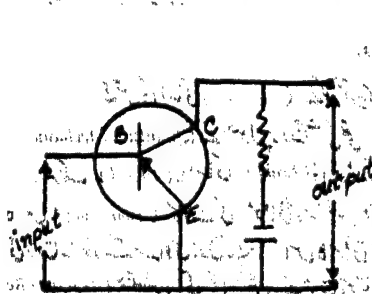


شکل نمبر ۱۲

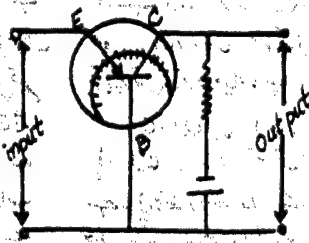
Schematic representation of pnp and npn transistors

(۳) مشترک پتھر (Common Collector)  
 عام طور پر مشترک خارج کنندہ کی ترتیب ہی کو استعمال کیا جاتا ہے۔ معمولی قسم کے افراد کی گریس خارج کنندہ کے جوڑ کو بیٹھن میلان (Forward Bias) کی حالت میں رکھا جاتا ہے۔ جس

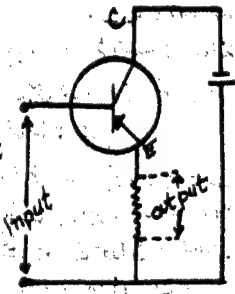
بمقابلہ پتھر (Collector) (تقریباً ایک حصہ میں 100) اس کے درمیانی اپنا خط کو قاعدہ (Base) کہتے ہیں۔  
 شانس بہت کم ہیں مختلف تقویوں میں استعمال کرتے ہیں جن کا انحصار اسی سرے پر ہوتا ہے جو داخلی اور خارجی ہر دو حصوں کے



شکل نمبر ۱۳ Common Emitter C.E

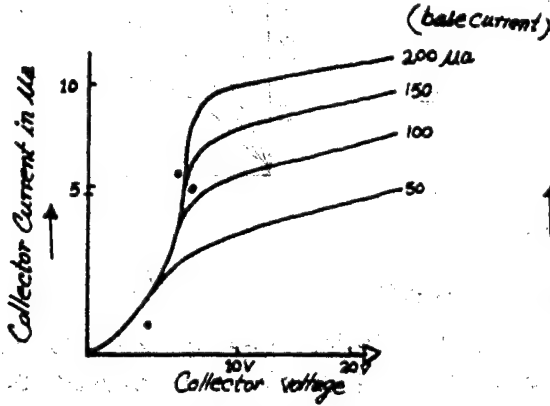


Common Base C.B

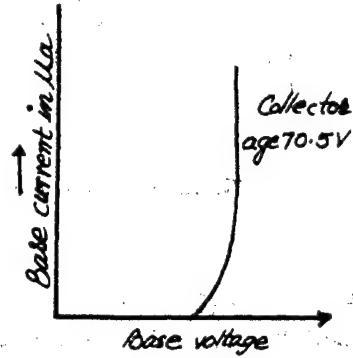


Common Collector C.C

سے سوراخوں کی ایک صین روپی سے نکل کر این کی طرف جوڑے کی چوڑائی بہت ہی پتل ہو لہذا  $\frac{1}{W}$  تو تقریباً تمام سوراخ جو مادی داخل ہوتی ہے (Pnp Transistor) میرے ہی حامل (Carrier) قاعدہ (Base) سے نکل کر منتشر ہونے کے باعث خارج کنندہ قاعدہ میں داخل ہوتے ہیں، پٹوارہ (Collector) جمع ہو جاتے



Output characteristics

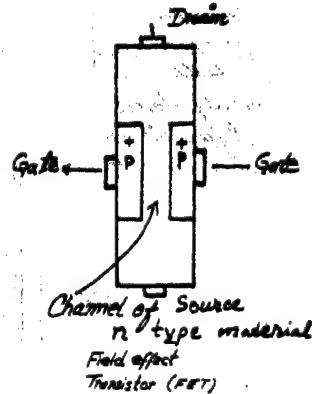
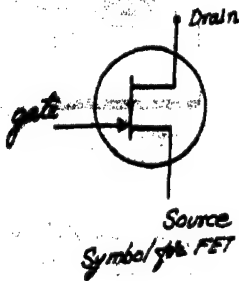


Input characteristics

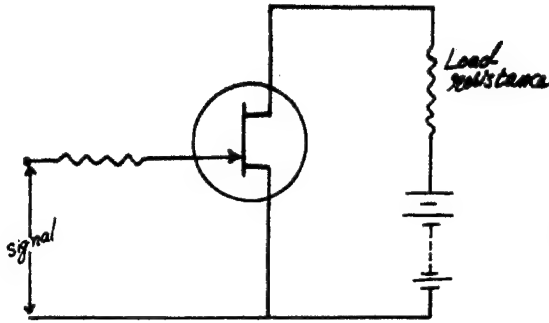
شکل نمبر ۱۳

ہیں۔ پٹوارہ جوڑکا میلان مخالفت ہوتا ہے۔ اس لیے اس کی مقاومت (Impedance) بہت بلند ہوتی ہے۔ اس کے بجائے خارج کنندہ جوڑکا میلان پیش رفت (Forward) ہونے کے

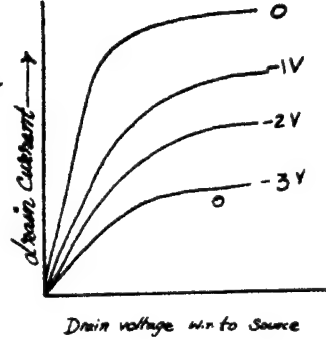
جوڑے پر سے ہو جاتے ہیں۔ لیکن ان میں سے چند دوہارہ ان اکثریوں کے مل جاتے ہیں۔ اکثریتی حامل (Majority Carrier) جو این نمونہ سے قاعدہ میں موجود رہتے ہیں اگر قاعدہ



شکل نمبر ۱۵



Typical FET amplifiers



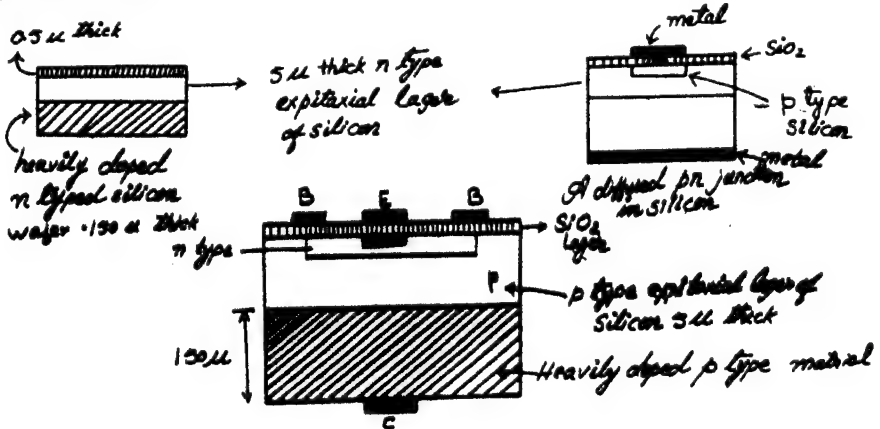
Drain Current as a function of drain and gate voltages in a FET

شکل نمبر ۱۹

باعث اس کی مقادامت کم ہوتی ہے۔ تقریباً وہی برقی رجو کٹر مقادامت میں داخل ہوتی ہے، بلند مقادامت پر جمع ہوجاتی ہے۔ اس لیے برآمد (Output) طاقت درآمد (Input) طاقت کے مقابلہ میں بہت بڑی ہوجاتی ہے۔ اس طرح ٹرانسسطر (Transistor) مثل ایک افزوں گر کے عمل کرتا ہے۔ نہ صرف اکثریتی حامل بلکہ اقلیتی حامل بھی، ٹرانسسطر کے قاعدہ میں رو کے گزارنے میں بڑا حصہ لیتے ہیں۔ اسی لیے اس قسم کی ترکیبوں کو دو قطبی (Bipolar) جوڑ کے ٹرانسسطر BJT کہتے ہیں۔

BJT میں خلاصہ کنندہ سے پوارہ کی جانب حاصل کا انتشار ہوتا ہے جس کے باعث ٹرانسسطر کو بلند تعدد کے لیے

استعمال کرنے کی صورت میں ایک دشواری ہوتی ہے۔ اسی سلسلہ میں ایک نئے طریقہ کار کا علم ہوا جو بہت ہی امید افزا ثابت ہوا۔ اس کو میدان اثر کا ٹرانسسطر (Field Effect Transistor) یا FET کہتے ہیں۔ FET میں برقی رو کو ترتیب دینے کے لیے برقی میدان کو استعمال کیا جاتا ہے۔ اس طریقہ میں نیم موصل کی سلاخ کے دو کناروں پر مزاحمتی تماس پیدا کیا جاتا ہے۔ اس غرض کے لیے ملے کی چٹائی تہہ چڑھائی جاتی ہے (مثلاً آئین نمونہ) اس سلاخ کے دونوں جانب گہرے ملے کی باعث P+ مقادامت نفوذ یا بھرت کے ذریعہ قائم کیے جاتے ہیں (ان کو باب (Gate) کہتے ہیں۔ اس سرے کو جس کے ذریعہ حامل کی اکثریت داخل ہوتی

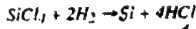


Structure of an epitaxial planar doped p-n transistor

شکل نمبر ۱۹

آکسائیڈ کی پیدا کی جاتی ہے اور این قسم کے کھلے حصہ میں دوسرا سودا رخ کیا جاتا ہے اور بی قسم کے لوٹ کو نفوذ کرتے ہیں جس سے خارج کنندہ (Emitter) قائم ہو جاتا ہے۔ بالآخر پٹوارہ ۱ قاعدہ اور خارج کنندہ غطوں سے مزاحمتی (ادی Ohmic) تماس پیدا کیا جاتا

بین افراشی (Epitaxial) طریقہ کی صورت میں سیلیکن (Silicon) کی بنیاد پر خالص واحد قلمی تہہ کو جو ٹیکسی حالت سے تیار کیا جاتی ہے، موٹی صلیب شدہ ٹیپ (Wafer) پر جمادیا جاتا ہے۔ یہی زیر زمین (Substrate) کی طرح کام آتی ہے۔ اس تہہ کو تیار کرنے کے لیے ٹیکہ کو ۱۲۰۰ درجہ پیمائش کی سطح میں رکھا جاتا ہے جس میں سیلیکن کلورائیڈ اور ہائیڈروجن کی بخار موجود رہتی ہے:



اسی دوران موزوں گیس کو مثلاً فاسفین، فاسفورس کے لیے اور ڈائی بورین (Diborane)، بورون (Boron) کے لیے تعاملی نظام میں شریک کر کے بین افراشی (Epitaxial) تہہ کا مائع (Dope) کیا جاتا ہے۔ ایک چلی (۵:۵) سیلیکن آکسائیڈ کی تہہ اپنا اضافی سطح پر پیدا کی جاتی ہے جس سے سیلیکن کی ٹیکسید کی جاتی ہے۔ سیلیکن آکسائیڈ کی تہہ اس میں سے لوٹ کے نفوذ کو روکنے کا کام دیتی ہے۔ جنکشن یا جوڑے قائم کرنے کے لیے مختلف طریقہ سے سیلیکن ڈائی آکسائیڈ کی سطح کو کرایا جاتا ہے اور لوٹ کے کھلے حصہ سے نفوذ کا موقعہ دیا جاتا ہے۔ سیلیکن ڈائی آکسائیڈ کی باقی تہہ بعد ایک غلات کے کام دیتی ہے جس سے نفوذ ہو سکتا ہے۔ ہر مرتبہ نفوذ سے پہلے آکسائیڈ کی سطح کو بار بار پیدا کیا جاتا ہے اور مخصوص طریقہ سے کریدا جاتا ہے۔ بالآخر سیلیکن ڈائی آکسائیڈ کی تہہ کو نفوذی سطح پر جمع کیا جاتا ہے اور ٹیکسید طرح کریدا جاتا ہے۔ اس طریقہ سے جنکشن کے ساتھ دھاتی تعلق قائم کیا جاتا ہے۔ اس مرض کے لیے اونیٹیم (Aluminium) کی پستلی جملی جمع کی جاتی ہے اور پھر اونیٹیم کے غیر ضروری حصوں کو چھانٹ دیا جاتا ہے۔ اس طریقہ سے ایک ایچ طرکی تھنی سے ۱۰۰۰ پی۔ ایمن جوڑ تیار کیے جاسکتے ہیں۔ اس کے علاوہ ۱۰۰ ٹیکس (Wafers) بھی حاصل ہو سکتے ہیں

گو ۱۰۰،۰۰۰ (ایک لاکھ جنکشن) ایک ہی مرحلہ میں بنتے ہیں۔ اس قدر کثیر تعداد میں تیار کی ان قیمتیں بڑی ہی کا باعث بنتی ہے۔ اس قسم کے عمل سے دھرم فیم موصل پیریز تیار کیا جاسکتی ہیں بلکہ ایک واحد ٹیکس (Wafer) پیریز محض اور جنکشن کو کرایا جاسکتا ہے جس کے باعث ان کی جسامت میں مزید کمی واقع ہو سکتی ہے۔ یہی وہ اصول ہے جس سے ایک سٹی سرکٹون (Monolithic) شکل کی مکمل سرکٹ کی ساخت کا ایک نیا دور شروع ہوا۔ ایک سٹی سرکٹون کے مکمل سرکٹ میں ایک ہی مرحلہ میں اس کے تمام اجزا تیار کیے جاسکتے ہیں اور پھر ان کو ایک دوسرے کے ساتھ جوڑ دیا جاتا ہے۔ ایک خصوصی مکمل سرکٹ میں بہت سارے ٹرانسزسٹر ڈائیوڈ اور اعلیٰ مزاحمت اور

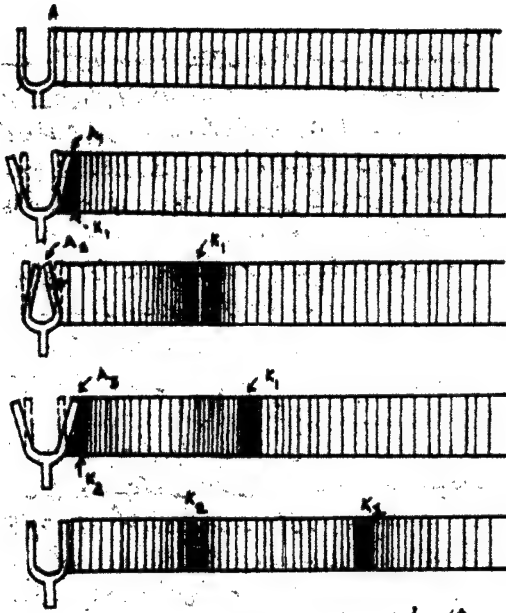
ہے۔ منبع (Source) کہتے ہیں اور جس سرے سے یہ خارج ہوتے ہیں اس کو موٹی (Drain) کہتے ہیں۔ این۔ نمونہ کی شکل کا وہ غلط جو بائیں (Gate) کے بائیں واقع ہوتا ہے، نالی (Channel) کہلاتا ہے۔ باب جو لوٹ (Gate Junction) کی خالی شدہ تہہ کی وسعت کا انحصار اس قوہ پر ہوگا جو باب اور بیچ کے مابین عائد کیا جاتا ہے۔ اس لیے نالی (Channel) کے ابعاد کو باب پر عائد کردہ قوہ کی تبدیلی سے ترتیب دیا جاسکتا ہے۔ باب کے فکسی میلان کے اضافہ سے نالی کے ابعاد میں کمی ہو جائے گی۔

نالی کی چوڑائی کو باب اور بیچ کے درمیان عائد کردہ سنگن قوہ کے ذریعہ ترتیب دیا جاسکتا ہے اور اس طرح نالی کی رو (Channel Current) کو۔ نالی کی رو کی تبدیلی سے موٹی (Drain) کی رو میں تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ افزوں ٹرینی (Amplification) اس لیے ہوتی ہے کہ فولٹ مزاحمت (Load Resistance) کے محاذی قائم شدہ قوہ سنگن قوہ کے مقابلہ کنگن لیا دہ ہوتا ہے۔ کسی این نمونہ FET افزوں ٹرینی باب کے قوہ میں ۵۱۔ وولٹ کی تبدیلی کے باعث حاصل شدہ برقی رو میں ۵۰۔ ملی امپیر کی تبدیلی واقع ہوتی ہے اور اسی لیے وزن (Load) کے محاذی ۱۵۱ وولٹ کا قوہ پیدا ہوتا ہے۔

میدان اثر والے ٹرانسزسٹر (FET) کے دو اقسام میں سے ایک کو جوڑ نمونہ FET: Junction type = اور دوسرے کو باب مجوز نمونہ MOSFET Insulated Gate Type = کہتے ہیں۔ ان دونوں میں سے MOSFET بہت زیادہ کارآمد ثابت ہوا ہے اور چل کر اس کی کثرت کم ہوتی ہے، اس لیے تجارتی اعتبار سے اس کو بہت زیادہ اہمیت حاصل ہے۔ مکمل سرکٹ میں MOS کے لیے صرف تیزہ سطح کی ضرورت ہوتی ہے بمقابلہ دوسرے نفوذی ٹرانسزسٹر کے۔ اس کے علاوہ اس کی بندش کا طریقہ بھی بہت معمولی ہے۔ صرف ایک ہی نفوذی عمل کی ضرورت ہوتی ہے MOS قسم کی تیار کیے جاتے ہیں، (۱) افزائش (Growing) (۲) بھرت (Alloying) (۳) برقی کیمیا کی فرامس (Electrochemical Etching) (۴) نفوذ

(Diffusion) افزائش (Alloying) ان میں سے ۲ طریقہ بہت زیادہ استعمال میں آتے ہیں۔ نفوذی Diffusion طریقہ کار میں این اور بی قسم کے لوٹ کو نفوذ کیا جاتا ہے جن کو ٹیکسی حالت میں ۱۰۰۰ درجہ پیمائش پر نیم موصل کی سطح پر جمایا جاتا ہے۔ پی۔ این۔ پی نفوذی ٹرانسزسٹر تیار کرنے کے لیے پی قسم کے پٹوارہ (Collector) کے اندر سے ابتدا کی جاتی ہے اور سطح کو آکسائیڈ نہ کر دیا جاتا ہے۔ اس کی بنا پر حصہ میں سوراخ کیے اس میں این قسم کے لوٹ کو نفوذ کیا جاتا ہے۔ اس طرح قاعدہ کا مقام حاصل ہوتا ہے۔ اس پر دوبارہ ایک نئی تہہ





چھوٹی چھوٹی قیمت کے مکٹھے (Capacitors) شش مل رہے ہیں لیکن کوئی ایسی پیمائش نہیں رہتا، کیوں کہ قیمت کا سوال ہوتا ہے ایک ایسے میلان کا پی۔ این جو عام طور پر استعمال کیا جاتا ہے تاہم مکمل دور میں برقی تجربہ قائم رہے۔ بین افرائش نفوذی طریقہ سے مکمل سرکٹ کی بناوٹ کے لیے ذیل کے پانچ طریقہ کار کو یکے بعد دیگرے استعمال کرتے ہیں:

- (۱) بین افرائش (Epitaxial)۔
- (۲) سیلیکن ڈائی آکسائیڈ افرائش (Silicon Dioxide)۔
- (۳) ضیائی خراش (Photoetching)۔
- (۴) نفوذ (Diffusion) اور
- (۵) الوائیم کی خلائی تبخیر (Vacuum Evaporation of Aluminium)۔

مکمل دور کے استعمال کے جو فائدے ہیں، وہ اس کی پائیداری، چھوٹی حساسیت اور قیمت کی کمی ہیں۔ بڑے پیمانے پر مکمل سے مراد وہ طریقہ کار ہے جس میں کثیر تعداد میں دفنی پھتوں (Chips) کے اجزاء کو ایک ساتھ جوڑا جاتا ہے تو یہ بذات خود ایک مکمل ذیلی نظام یا ایک حقیقی جز ہوتا ہے۔

## آواز

شکل میں سرکٹ دو شاخہ (Tuning Fork) ہے جس پر ضربہ لگانے سے ارتعاشی حرکت (Vibrational Motion) واقع ہوتی ہے جب دو شاخہ حرکت میں نہیں ہوتا۔ اس وقت ہوا کے ذرات اس کی شاخ A کے پاس ساواں فاصلوں پر دکھائے گئے ہیں۔ دو شاخہ کو مرتبش کرنے پر جب شاخ A سے جانب A<sub>1</sub> تک حرکت کرتی ہے تو ہوا میں یکساں دباؤ یا کمیت (Compression or Condensation) K<sub>1</sub> کی حالت پیدا ہوتی ہے اور وہ آگے کو روانہ ہوتی ہے۔ ہوا کے ہلکے ہلکے جھکڑ ہونے کی وجہ سے ورات پھر اپنی اصلی حالت پر واپس آ جاتے ہیں جب شاخ B میں جا۔ وہ ایک حرکت کرتی ہے تو ذرات پر دباؤ کم ہونے کی وجہ سے وہ پھیل جاتے ہیں جس سے تخلیف (Rarefaction) R<sub>1</sub> کی حالت پیدا ہوتی ہے اور یہ دونوں حالتیں ایک کے بعد ایک آگے کی طرف حرکت کرتی ہیں۔ پھر جب دو شاخہ کی شاخ داہیں جانب A<sub>2</sub> تک حرکت کرتی ہے۔ تو ذرات ہر دباؤ زیادہ ہونے سے پھر یکساں دباؤ یا کمیت (Compression or Condensation) K<sub>2</sub> کی حالت پیدا ہوتی ہے۔ دو شاخہ کے مسلسل اجاز یا ارتعاش (Oscillation or Vibration) کی وجہ سے تخلیف اور دباؤ کی حالتیں باری باری آگے بڑھتی جاتی ہیں۔ مذکورہ بالا دو شاخہ کی قراع کی حرکتوں کے دوران ہوا کے ذرات کی حرکت آواز کی موج (Wave) کی سمت میں ہوتی ہے اس لیے یہ طوی موجیں (Longitudinal Waves) کہلاتی ہیں۔ اس طرح طوی موجوں کی تخلیف اور تخلیفی پلن پیدا ہوتے آگے بڑھتے ہوئے جب کالی کے پر دباؤ سے محرکاتی ہیں تو اس میں بھی اسی نوعیت کی ارتعاشی حرکت پیدا ہوتی ہے اس حرکت کے ارتعاشی جب دماغ تک پہنچتے ہیں تو سماعت یا سمعہ کا احساس ہوتا ہے۔ یعنی

ہات کسے پر جو تحریکیں یا بہانات خارج ہوتے ہیں اس سے اطراف و اکناف سے لوگوں کو آواز کا احساس ہوتا ہے۔ اس تحریک یا بہان کو قیج (Stimulus) کہتے ہیں۔ آگے دین ہمارا ساتھ ایسی تحریکیں سے ہوتا رہتا ہے مثلاً بادل کی گرجن ٹنڈی نالوں کا شور چڑیلوں کی چہا ہٹ وغیرہ یہ ایسی تحریکیں ہیں جن پر انسان کو قابو نہیں لیکن انسان مختلف اقسام کی تحریکیں خود پیدا کر سکتا ہے۔ جن میں سے بعض نا فوضو آواز یا آواز کی گرج، بک کا دھماکا وغیرہ اور بعض خوش گوش آواز یا موسیقی آواز سے راگ اور گانے۔ اب غور طلب امر یہ ہے کہ اکثر یہ تحریکیں کیا ہیں۔ عام طور پر تسلیم کر لیا گیا ہے کہ آواز کی حرکت کا ارتعاش موج کے ساتھ یا متحرک جسم کے اطراف کی ہوا کی حرکت کا نتیجہ ہے اور سننے والے کے کان کے داخلہ پر بھی ہوا میں بھی سننے وقت ایک قسم کی حرکت پائی جاتی ہے۔ اگر غور دیکھا جائے تو معلوم ہوگا کہ آواز پیدا کرنے والے اجسام میں یہ متحرک حالت میں ہوتے ہیں۔ اس حرکت کو آگے پیچھے کے لیے ایک ایک دار واسطہ کی ضرورت ہوتی ہے۔ واسطہ میں اس حرکت کے آگے بڑھنے کی نوعیت معلوم کرنے کے لیے ہوا میں ایک ارتعاشی حرکت (راگ) پیچھے آگے والے جسم پر غور کرنا ہوگا۔ اس کی وضاحت ایک رے دو شاخہ کے ارتعاشی حرکت سے کی جاسکتی ہے۔

واقع ہوتی ہے اور جو آواز کی موجوں کے ارسال کے وقت ان کی مقدار حرکت پر منحصر ہوتی ہے اس حرکت کی وجہ سے توانائی پیدا ہوتی ہے۔ اس لیے آواز کی یہ موجیں جن واسطے سے زلزلہ ہیں یا کسی جسم سے محرکاتی ہیں تو ان کو حرکت میں لاتی ہیں جس سے جبری ارتعاش (Forced Vibration) پیدا ہوتے ہیں۔ اگر گھرانے والی موج اور جسم کا طبیعی تعدد ارتعاشی ایک ہی ہو تو وہ کافی شدت سے حرکت کرنے لگتے ہیں اسے گنگ (Resonance) کہتے ہیں اگر گنگ بہت بلند (Loud) ہو تو اجسام ٹوٹ جاتے ہیں۔

آواز کی طبیعی خاصیت کیفیت (Quality or Timber) ہے۔ مختلف آلات سے پیدا ہونے والی آوازیں اس لحاظ سے ایک ہی ارتداد (Pitch) کے ہونے کے باوجود ہم آسانی سے مختلف آلات موسیقی سے جو آوازیں نکلتی ہیں یہ کیفیت (Timber) کی وجہ سے ہم ان کو مختلف آلات سے منسوب کر سکتے ہیں۔ (Fundamental Tone) یعنی خارج نہیں ہوتا بلکہ اس کے ہمراہ مقامات مختلف (Overtones) بھی خارج ہوتی ہیں جن کی تعداد ہر موسیقی کے لیے مختلف ہوتی ہے یہ کیفیت کا باعث ہیں۔

آواز کی موجوں میں نور کی موجوں کی طرح انعکاس (Reflection)، انعطاف (Refraction)، انکسار (Diffraction) اور جذب (Absorption) ہوتا ہے۔ آواز کے انعکاس سے گونج (Echo) پیدا ہوتی ہے جس کا لحاظ عمارتی موسیقات (Architectural Acoustic) میں مثلاً مکاتب، ٹیکر ہال اور سنگت ہال کی تعمیر کے موقع پر پیش نظر رکھنا پڑتا ہے۔ اور ان میں آواز کے انعکاس کے مناسب استعمال کے استعمال کا لحاظ بھی رکھنا ضروری ہوتا ہے۔ اگر آواز کی موج کے رد و رد کوئی دکاوت حاصل ہو تو انکسار (Diffraction) کی وجہ سے موج کناروں پر مرکوز دوسری طرف چل جاتی ہے۔ اگر آواز کی موجوں کا تعدد ارتعاش ۲۰۰۰ یعنی ساحت کی انتہا (Limit of Audibility) سے زیادہ ہو تو یہ موجیں بالاصوتی (Ultrasonic) کہلاتی ہیں۔ ان میں اگر آواز کی شدت زیادہ ہو تو

توانائی زیادہ ہونے پر یہ بدوئی رفتاری میں آگ لگا دیتی ہے اور اگر حشرات (Insects) کے مٹائیوں تک ان کے زبرافروں میں تو مچلتے ہیں۔ نور کی شعاعوں کی طرح ان کی اشاعت بھی ایک سمت میں ہوتی ہے جس کی بنا پر یہ ان کے جہازوں اور ڈوبی کشتیوں یا آب دوروں (Submarine) کا عمل وقوع معلوم کر سکتے ہیں اس طرح زیر زمین تیل اور معدنیات کے ذخائر کی موجودگی ان کے ذریعہ دریافت کی جاسکتی ہے۔ بالاصوتی امواج کا استعمال علم طب میں بھی ہوتا ہے۔

آواز کی موجوں کی ریکارڈنگ کے تین عام طریقے ہیں۔

پہلا طریقہ میکانیکی (Mechanical) ہے جس میں موم کے قوس پر کھانٹے والے آلہ کے ذریعہ نشانات حاصل کئے گئے انھیں دوبارہ مستقل طرز پر پلاٹنگ یا لاک (Shellac) کے قوسوں پر حاصل کر لیتے ہیں۔ دوسرا طریقہ مثلاً فونو

آواز کی دستاویزی ہے۔ آواز کی ترسیل (Transmission) کے لیے مقصد کے جسم کے اطراف کسی گھمدار واسطے کا ہونا ضروری ہے۔ خلا میں جوں کہ کوئی گیس نہ ہوتی اس لیے آواز نہیں ہوتا اس لیے اس میں آواز کی اشاعت سے ترسیل نہیں ہوتی نیز ترسیل کے اطراف کرہ ہوائی کے غلابت کے واسطوں کے غلابت سے اس لیے گلی اجسام وغیرہ میں ہونے والے دھچکے زبیر ہوائی نہیں دیتے۔ آواز کے موج کا طول یا طول موج (Wavelength) دو متواتر غلابتوں کے تقاطع کا دو مہمائی فاصلہ ہے طول موج کا انحصار اس واسطے کی پیش آواز کی رفتار اور تعدد ارتعاش میں ہوتا ہے۔ اس کی گتوں آواز کی رفتار کو تعدد ارتعاش (Frequency) سے تقسیم کر کے کی جاتی ہے۔ مثلاً چار سیکیں پیش پر آواز کی رفتار ہوائی میں ۳۳۳ میٹر فی سیکنڈ ہے اگر تعدد ارتعاش ۲۵۶ ہر تو طول موج ۱۳ میٹر (۴۲ فٹ) ہوگا۔ آواز کی رفتار مستقل مقدار نہیں بلکہ وقت میں تبدیلی کے واسطے بدلتی رہتی ہے مثلاً ہوائی ہر درجہ سیکیں کے اضافہ سے رفتار میں ۱۶۱ میٹر فی سیکنڈ زیادہ ہوتی ہے۔ سیکنڈ کا اضافہ ہوتا ہے۔ اس طرح ہر نئی واسطے کے لحاظ سے ۲ درجہ سیکیں پر آواز کی رفتار ہوائی میں ۳۳۳ میٹر فی سیکنڈ پائی میں ۱۳۹۹ میٹر فی سیکنڈ اور فلاد میں ۵۰۰ میٹر فی سیکنڈ ہے۔ ان اعداد سے ظاہر ہے کہ آواز کے ارسال کی قابلیت واسطے کی تفاوت پر منحصر ہے۔ آواز کی رفتار کیس کے مقابلہ مانع میں تقریباً گنا اور ٹھوس میں تقریباً گنا ہے۔ اس لیے دور سے آئے والی ریل کے انجن کی حرکت کی آواز ہوائی میں ہوائی میں دینی فیکس پیری ویکان گھنٹے سے بھی زیادہ ہوتی ہے۔

آواز کی ایک اور طبیعی خاصیت تعدد ارتعاش (Frequency - Tonicity) ہے جس کا اعتبار عالم طرز غرض (Pitch) یا ارتداد (Pitch) سے کیا جاتا ہے۔ غرضیں جسم کے ایک کیفیت (Condensation) اور ایک لطیف (Rarefaction) کے لیے سے ایک دور (Cycle) بنتا ہے۔ فونو کی سیکنڈ اپنے دوروں کی تعداد کو غرضیں جسم کا تعدد ارتعاش کہتے ہیں اس ساحت والا انسان ۲۰۰۰۰۰ سے زیادہ ارتعاشات کی تعداد کو سمجھتا ہے۔ ہر جیتی موشوں ارتعاش (Complication) کا تعدد ۱۰۰۰۰۰۰ سے زیادہ ہوتا ہے۔ اس میں بنیادی سطح

(Fundamental Tone) کے ساتھ ساتھ مختلف ہر تالیف (Overtones) بھی ہوتی ہیں۔ لیکن فونو (Noise) میں ارتعاشات جھلکا میں ہر ایک جسم کے لیے ہوتے ہیں۔ ارتداد سے آواز کی وہ خاصیت مراد ہے جس سے ہر جگہ یوں یا ایک آواز میں اشتیاق کر سکتے ہیں۔ اس کا اعتبار تعدد ارتعاش پر ہوتا ہے۔ اگر ایک تعدد ارتعاش کی موج دوسری موج سے ملتی ہو (Overlap) تو اسے (Pulsations) یا دھچکے (Beats) کہتے ہیں۔

واقع ہوتا ہے (Interference) واقع ہوتا ہے۔ آواز کی ایک اور طبیعی خاصیت شدت (Intensity) ہے جس سے آواز کی بلندی اور پستی

کی تشریح اسی حالت میں ممکن ہے جب یہ مان لیا جائے کہ ابتدائی مادے متمیز ذرات یا ایٹموں سے مل کر بنتے ہیں۔ ڈالٹن کے تجربات نے یہ بھی بتایا کہ مختلف عناصر کے ایٹموں کے اوزان بھی مختلف ہوں گے۔ ایٹمی اوزان کا یہ نظریہ ڈالٹن کی بہت بڑی دین تھی۔ ڈالٹن کے مطابق ایٹم کسی مادے کا سب سے چھوٹا وہ ناقابل تقسیم ذرہ ہے جس میں عنصر کے تمام خواص موجود ہیں۔

۱۸۰۸ء میں گے لوک (Gay Lussac) نے گیسوں کے حجم سے متعلق ایک اہم قانون کا اعلان کیا۔ اس سے ڈالٹن کے ایٹمی نظریہ کو مزید قوت حاصل ہوئی۔ ۱۸۱۱ء میں ایٹمی کے ماہر طبیعیات (ایوگنیڈرو) (Avogadro) نے ڈالٹن اور گے لوک کے نتائج کو مربوط کرنے کے لیے تسلیل ذرات کے درجوں کے وجود کی جوہر پیش کی۔ اس کے مطابق ایٹم وہ تسلیل ترین ذرات ہیں جو آزاد رہ سکتے ہیں۔ ایوگنیڈرو نے ایک قانون کا اعلان کیا جس کے مطابق ایک ہی پیش (تاپ) اور دباؤ پر تمام گیسوں کے مساوی حجم میں سالموں کی تعداد برابر ہوگی۔ ۱۸۱۳ء میں اس قانون کی تجدید کی لیکن پھر بھی بہت لوگوں نے اس پر دھیان نہیں دیا۔

ایٹم کے جدید تصوری بنیاد فیراڈے (Faraday) نے ڈالی۔ اس نے پتہ لگایا کہ برن پاشی کے عمل میں ہر عنصر کے ایٹم سے مثبت یا منفی چارج کی ایک متعین مقدار  $1.59 \times 10^{-10}$  کولوم (Coulomb) حاصل ہوتی ہے۔ ایٹم کی اندرونی ساخت کی مزید جانکاری ٹامسن (Thomson) کے تجربات سے ہوئی جس میں اس نے برقیہ (ایلیکٹران) کا پتہ لگایا اور دکھایا کہ ایٹموں کی بناوٹ میں ایلیکٹران شامل ہے۔ اس نے ایلیکٹران کی کمیت اور چارج کو ناپا اور بتایا کہ چارج کے ایٹم برقی طور سے تعدیل ہوتا ہے اس میں مثبت اور منفی چارج مساوی تعداد میں ہونے چاہئیں۔ کڑوں کے منتشر ہونے کے مظاہرے سے اس نے ایٹم میں موجود اکثرٹروں کی کل تعداد کا پتہ لگایا۔ اس نے دیکھا کہ ہر تعداد عنصر کے ایٹمی وزن کے متناسب تھی۔ آئینہ کے وزن کے وزن کو ۱۶۱۰۰۰ بان کر دیگر عناصر کے نسبتی اوزان کو ان کا ایٹمی وزن کہا جاتا ہے۔ محاسن میں دی گئی کسی عنصر کی وہ مقدار جو اس کے ایٹمی وزن کے برابر ہو، گرام، ایٹمی، کہلاتی ہے۔ ہر عنصر کے گرام، ایٹمی، ایٹموں کی تعداد برابر ہوتی ہے۔ اس کو ایوگنیڈرو عدد (Number) کہتے ہیں۔ یہ عدد  $6.023 \times 10^{23}$  ہے۔ گرام ایٹم ہے۔ اب تک عقلمین شہ سب سے زیادہ وزن والے ایٹم لائیٹیم (Law) کا ایٹمی وزن ۲۵۶ ہے۔ ٹامسن نے تصور کیا کہ ایٹم ایک گروہ کی مانند ہے جس میں مثبت چارج یکساں تقسیم ہوتا ہے جب کہ ایلیکٹران اس طرح ترتیب شدہ ہوتے ہیں کہ ان کا باہمی ہٹاؤ کر کے مرکز کی

جگہ میں ضیاء برقی حسانہ (Photo Electric Cell) کے استعمال سے نیلے کے لمبے مختلف کثافت (Density) یا مختلف رقبوں (Areas) کے نشانات حاصل کئے ہیں۔ اور تیسرے طریقہ مقناطیسی (Magnetic) - سبب جس میں لوہے کی آکسائیڈ کی تہ چڑھی ہوئی پلاسٹک کی ٹیپ یا فولاد کے تار پر مقناطیسی اثرات حاصل کرتے ہیں۔ مناسب انتظام کے ذریعے ریکارڈ کی ہوئی آواز کو دوبارہ سنایا جاسکتا ہے جس کو باز حصول (Reproduction) کہتے ہیں۔

## ایٹمی اور سالمی ذرات

ابتدائی دور میں سے منکوبہ مادے کو ذرات سے بنا ہوا خیال کرتے تھے۔ وہ تصور کرتے تھے کہ تمام مادی اجسام چاہے وہ عنصر ہوں یا مرکب، چھوٹے چھوٹے ذرات سے بنے ہیں جن کے درمیان خلا ہوتا ہے۔ ان ذرات کو جن سے مادہ بنتا ہے ایٹم کہا گیا جس کا مفہوم تھا "نہ ٹٹنے والا" کیوں کہ یہ خیال کیا جاتا تھا کہ یہی سب سے چھوٹا ذرہ ہے اور اس کو مزید چھوٹے ذرات میں توڑنا ممکن نہیں۔ پانچویں صدی قبل مسیح میں اس قسم کے تصورات کی تخلیق یونان میں دیوکریط نے کی تھی۔ اس کے مطابق تمام مادے ایک ہی قسم کے ابتدائی ذرات سے بنے تھے جو بہر حال جسامت اور شکل میں مختلف تھے۔ اس تصور کی بنیاد پر یہ نہیں سمجھا جاسکا کہ محض جسامت اور شکل میں مختلف لیکن ایک ہی قسم کے ایٹم سے بنے ہوئے ہر قسم طرح مختلف عناصر اپنی انفرادیت قائم رکھتے ہیں کیوں کہ اس تصور میں ہر عنصر کے جوہر ایٹم کی اپنی مخصوص شکل اور جسامت تھی جو لامتناہی تسلیل نہیں تھی لہذا یہ ممکن تھا کہ ان کو مزید چھوٹے ذرات میں ٹوٹا جاسکتا لیکن یہ ایٹم کی بنیادی تعریف کے خلاف تھا۔

ان مشکلات کے باعث انیسویں صدی عیسوی تک مادے کا ایٹمی نظریہ مقبول نہ ہو سکا۔ انیسویں صدی کی ابتدا سے ہونے والی جدید تحقیقات نے بہر حال اس نظریہ کی تائید کی لیکن ایٹم کے ناقابل تقسیم ہونے کے تصور میں کافی ترمیم کرنی پڑی۔ جدید ایٹمی نظریہ کی بنیاد ڈالٹن کا سہرا مانچسٹر (انگلینڈ) کے ایک استاد ڈالٹن (Dalton) کے سر ہے۔ اپنے تجربات کی روشنی میں اس نے ۱۸۰۳ء میں متعدد نسبت کا قانون (Law of Multiple Proportion) پیش کیا۔ اس قانون

میں چلا جاتا ہے لیکن وہ وہاں صرف 10<sup>8</sup> سینکڑ کے لیے ٹھہرتا ہے اور پھر فوراً کم توانائی والے میں واپس جنت لگتا ہے۔ اس واپسی جسٹ کے دوران اکثر ان برق مقناطیسی لہروں کی شکل میں توانائی کا اخراج کرتا ہے۔ اگر اوپری مدار میں اکثر ان کی توانائی  $E_2$  اور نیچے والے مدار میں  $E_1$  ہو تو

$$E_2 - E_1 = h\nu$$

جہاں  $\nu$  اخراج شدہ لہروں کا تعدد ہے۔ لہذا ایٹم سے صرف چند مخصوص توانائی لہروں کا ہی اخراج ہوتا ہے جس سے خطی طیف حاصل ہوتا ہے۔

ایٹم کا بور ماڈل جدید طبیعیات کی بنیاد ہے جس کے لیے اس کو ۱۹۲۲ء میں نوبل انعام عطا کیا گیا۔ اپنی بہت سی کامیابیوں کے باوجود ایٹم کا یہ ماڈل بھی بہت سے مسائل حل کرنے میں ناکام رہا۔ بہتر حالات سے مشاہدہ کرنے پر معلوم ہوا تھا کہ اکیلا نظر آنے والا طیفی خط دراصل بہت سے باریک خطوط سے مل کر بنتا ہے۔ بور ماڈل اس باریک (نفیس) بناوٹ (Fine Structure) کی تشریح نہ کر سکا۔ بور کے ماڈل کے مطابق ہر قدر کے لیے ایک مدار ہونا چاہیے جب کہ باریک (نفیس) بناوٹ اس بات کی طرف اشارہ کرتی ہے کہ ہر کوئی ایٹم عدد کے لیے قدرے مختلف توانائی والے کئی مدار ہو سکتے ہیں۔ اس پر ریشانی کو دور کرنے کے لیے سومرفیلڈ Sommerfield اور ویلن (Wilson) نے ۱۹۱۵ء میں ناقص Elliptic مداروں کا تصور پیش کیا اور اکثر ان کی کیفیات پر اضافیتی اثرات Relativistic Effects کا بھی حساب لگایا۔ انھوں نے دکھا یا کہ اکثر ان کا مدار دراصل ایک بیضی ہوتا ہے۔ Precessing ناقص ہے جو ظاہر 'Rosette' کہلاتا ہے۔ انھوں نے یہ بھی دکھا یا کہ کسی مدار میں اکثر ان کی توانائی صرف عدد کو انتم عدد ہی پر منحصر نہیں ہوتی ہے بلکہ ایک دوسرے کو انتم عدد پر انحصار کرتی ہے جس کو راسی کو انتم عدد (Azimuthal Quantum Number) کہتے ہیں۔  $n$  کی ایک قدر کے لیے  $k$

کی کئی قدریں ممکن ہیں جو توانائی کے اعتبار سے ایک دوسرے سے قدرے مختلف ہوتی ہیں۔ اس ماڈل سے طیفی خطوط کی باریک بناوٹ کی تشریح میں جزوی کامیابی حاصل ہو سکی لیکن یہ زیمان (Zeeman) اثر اور اسٹارک (Stark) اثر کی تشریح کرنے میں ناکام رہا۔ بور 'سومرفیلڈ' اوپن ہیک 'چاؤڈاسمٹ' 'پاؤلی' 'لنڈے' 'اسٹرن' اور برلاسش وغیرہ نے ایٹم کی بناوٹ سے متعلق مزید تحقیق کے بعد 'سمتیہ ایٹم ماڈل' Vector Atom Model پیش کیا۔ اس ترمیم سے بھی

باریک بناوٹ کا مسئلہ پوری طرح حل نہ ہو سکا۔ ۱۹۲۵ء میں اوپن ہیک اور چاؤڈاسمٹ نے اسپن کرتے ہوئے اکثر ان کا

سمت میں گھٹنے کی قوت سے متوازن ہوا ہے۔ اس ماڈل کی مدد سے اس نے ہمارے طیف (اسپیکٹرم) کی تشریح کرنے کی کوشش کی جس میں وہ ناکام رہا۔

ذرات کے انتشار پر تجربات سے لارڈ رورڈرنے ۱۹۱۱ء میں یہ نتیجہ نکالا کہ مثبت چارج خاتم ایٹمی مرکز پر کیساں منقسم نہیں ہوتا بلکہ ایٹم کے مرکز پر ایک گلیبل علاقہ میں مرکوز ہوتا ہے جس کو نیوکلئس (نیوکلیہ) کہتے ہیں۔ اس ماڈل میں دشواری یہ تھی کہ مثبت چارج شدہ نیوکلئس اور منفی چارج شدہ اکثر انوں کے درمیان صرف برقی سکونی قوتوں سے توازن حاصل نہیں کیا جاسکتا تھا۔ اس پر ریشانی کو دور کرنے کے لیے رورڈرنے نے جوہر پیش کیا کہ اکثر انوں کو نیوکلیہ کے گرد گھومتا ہوا تصور کیا جائے اور ان کی رفتار اتنی ہو کہ مرکز گریز قوت برقی سکونی کشش کی زیادتی کو متوازن کر سکے اور اس طرح پائیداری حاصل ہو سکے۔ ذرات کے انتشار پر ان تجربات سے انتشار کرنے والے نیوکلیک جسامت کا اندازہ بھی لگایا جاسکا سوئے کے لیے یہ  $3.2 \times 10^{-12}$  سنٹی میٹر تھی جب کہ چاندکی کے لیے  $2 \times 10^2$  سنٹی میٹر تھی۔ یہ اعداد دراصل ان نیوکلئس کے نصف قطروں کی بالائی حدود کو ظاہر کرتے ہیں۔

رورڈرنے کے مفروضات نے نئی دشواریاں کی تخلیق کی۔ برقی مقناطیسی نظریے کے مطابق گھومتے ہوئے اکثر ان کو توانائی خارج کرنی چاہیے اور اس کے لیے اکثر ان کو مرخولہ (Spiral) کی شکل کے راستہ پر گھومنا چاہیے اور بالآخر نیوکلئس (نیوکلیہ) میں گر جانا چاہیے لیکن اس طرح ایٹم پائیدار نہیں رہے گا۔ اس پر ریشانی ۱۹۱۳ء میں نیلسن بور (Neils Bohr) نے دور کیا۔ اس نے پلانک کے کو انتم نظریے کو رورڈرنے کے نیوکی ایٹم پر استعمال کیا۔ بور نے مندرجہ ذیل دعوے کیے۔

(۱) اکثر ان صرف مخصوص متعین مداروں پر گردش کرتے ہیں۔ ان مداروں پر گردش کرتے ہوئے اکثر ان اشعاع ریزی نہیں کرتے ہیں لہذا یہ مدار پائیدار ہوتے ہیں۔ یہ مخصوص مدار وہ ہیں جن میں اکثر ان کا زاویہ حرکت (معیار حرکت)

$$\frac{h}{2\pi} \text{ Angular Momentum}$$

$$MVR = n \frac{h}{2\pi}$$

جہاں  $h$  پلانک کا مستقل ہے،  $m$  اور  $v$  اکثر ان کی کمیت اور رفتار ہیں۔  $r$  مدار کا نصف قطر ہے۔  $n$  ایک صحیح عدد ہے جس کو صدر کو انتم عدد Principle Quantum Number

کہتے ہیں۔ جب ایٹم کو کسی طرح توانائی حاصل ہوتی ہے تو اس کا کوئی اکثر ان اپنے مخصوص مدار کو چھوڑ کر زیادہ توانائی والے کسی مدار

نظر پر پیش کیا جس کے مطابق الیکٹران نہ صرف اپنے مدار پر گردش کرتے ہیں بلکہ خود اپنے ہی ایک محور کے گرد بھی گھومتے ہیں۔ کو انیم نظریہ کے مطابق یہ اسپن حرکت بھی کو انشی ہوگی جس کے باعث ایک مزید کو انیم حدود کا اضافہ ہوگا جس کو اسپن کو انیم حدود کہتے ہیں اس کی مقدار  $\frac{h}{4\pi m}$  ہوتی ہے۔ مدار پر حرکت کی بھی سمت کا تعین کیا گیا ہے۔ اس طرح مدار پر گردش اور اسپن گردش دونوں ہی نہ صرف مقدار بلکہ سمت میں بھی کو انشی تصور کیے جاتے ہیں۔ یہ ایٹم کا سمتیہ ماڈل کہلاتا ہے۔ اسٹرن اور ہرلاش نے ۱۹۲۱ء میں ایک تجربے کا مقابلہ مین میں ایٹموں کے برتاؤ کا مطالعہ کیا اور ایٹم کے سمتیہ ماڈل کا تجرباتی ثبوت فراہم کیا۔ پروفیسر پاؤلی نے بتایا کہ ایک ہی ایٹم میں دو الیکٹران یکساں کو انشی حالت میں نہیں ہو سکتے۔

سمتیہ ماڈل طیف سے متعلق بیشتر مسائل کو حل کرنے میں کامیاب ہوا اور اس نے ایٹم کی الیکٹران بناوٹ کی معقول تشریح کر کے عناصر کی دوری جدول میں درجہ بندی کی جانب رہنمائی کی۔ ایکس کڑوں کے طیف کے مطالعہ اور عناصر کی دوری درجہ بندی سے پتہ چلتا ہے کہ دراصل الیکٹران ایک مخصوص ترتیب سے مختلف مداروں یا خولوں (Shells) میں رہتے ہیں ۱, 2, 3, ..... n سے منسوب شدہ مداروں کو M. I. K ..... خول کہا جاتا ہے۔ رڈ برگ نے دکھا یا کہ کسی خول میں الیکٹرانوں کی تعداد  $2n^2$  ہوتی ہے n وہیں خول میں n ذیلی خول ہوتے ہیں جن میں ہر ایک کو مختلف مداری کو انیم حدود (Orbital Quantum Number) سے  $l = R - 1$  سے منسوب کیا جاسکتا ہے۔ ہر ذیلی خول میں الیکٹرانوں کی تعداد  $2(2l + 1)$  ہوتی ہے۔

ہوتی ہے جہاں  $\lambda = \frac{h}{m v}$  ذرہ کی رفتار ہے اور h ایک مستقل ہے جس کو پلانک کا مستقل کہتے ہیں  $h = 6.626 \times 10^{-34}$  جول۔سیک (J.s)۔

اس نظریہ کے مطابق ہر الیکٹران کے ساتھ بھی ایک لہر ہوتی ہے اور کسی لہر الیکٹران کے مقام اور حرکت کا اندازہ آپس الیکٹران کی لہر مساوات سے لگایا جاسکتا ہے۔ صاف ظاہر ہے کہ اس طرح الیکٹران کے مقام کے تعین میں تقریباً حتمی ضرورت ہے۔ کیونکہ ایٹم میں الیکٹران نیوکلیہ کی جانب ایک برقی سکونی قوت سے کھینچے رہتے ہیں اور نیوکلیس کے قرب کو نہیں چھوڑتے ان سے متعلق لہروں کو ایک متعین ڈوری میں پیدا ہونے والی لہروں (standing waves) کی مانند کیا جاسکتا ہے جن میں کسی حدود حلقے (Loops) اور عقدے (Nodes) وغیرہ ہوتے ہیں۔ اس لہر کا نام کے بعد ر

اپنی کامیابیوں کے باوجود سمتیہ ماڈل میں ایک بڑی خامی تھی۔ یہ ایک ایسا نظام نہ تھا جس میں اس کے اپنے اصولوں اور مفروضات کا ضروری نظری جواز موجود ہو۔ مکانی کو انشی عمل اور الیکٹران اسپن کی سالمہ قدر کے لیے کوئی مناسب جواز نہیں پیش کیا گیا تھا۔ پڑانے ماڈل کی طرح توانائی حالتوں کے غیر مسلسل ہونے اور ایٹم کے ایک حالت سے دوسری میں جانے پر اشعاع کے اخراج کے مفروضات بھی اختیاری (Arbitrary) تھے۔ اس طرح یہ ماڈل تجرباتی (Empirical) تھا جس کے لیے ایک نظری بنیاد کی ضرورت تھی۔

ان خامیوں کے تدارک کے لیے تقریباً ساٹھ سال بعد دو صورتیں سامنے آئیں۔ لہر میکانیکی نظریہ اور کو انیم میکانیکی نظریہ۔ پلانک 'مکین' آئنسٹائن اور بور سمیت دیگر سائنس دانوں نے تجربات و نظریات کی روشنی میں سائنس دانوں کو یہ یقین کرنا

لہروں کا ایک نظام قائم ہوجاتا ہے۔ لہذا ایٹم میں الیکٹرانوں کی انفرادیت اور مکمل طور پر حتمی شدہ مداروں کا تصور ختم ہوجاتا ہے۔ الیکٹران سے منسلک لہریں مختلف طولوں میں ارتعاش کر سکتی ہیں جن کے تواتر اور لہر لمبائیاں مختلف ہوتی ہیں اور اس لیے لہروں کے نظام کی توازنیاں بھی مختلف ہوتی ہیں۔ ان لہروں کو ارتعاشاتی جمانہ پر بنانے کے لیے ضروری قوتیں لہر مساوات پیش کی جو ایک جزوی تقریبی مساوات ہے جس میں ذرات کی توانائی پر انیم (Parameter) کی شکل میں سٹیل مل ہے اور توانائی کی صورت چند حدودوں کے لیے جس میں مساوات کے قابل قبول حل حاصل کیے جاسکتے ہیں۔ ہائیڈروجن ایٹم میں الیکٹران

ان خامیوں کے تدارک کے لیے تقریباً ساٹھ سال بعد دو صورتیں سامنے آئیں۔ لہر میکانیکی نظریہ اور کو انیم میکانیکی نظریہ۔ پلانک 'مکین' آئنسٹائن اور بور سمیت دیگر سائنس دانوں نے تجربات و نظریات کی روشنی میں سائنس دانوں کو یہ یقین کرنا

گردشہ Moment (مومنٹ) ڈیراک کے نظریہ کے مطابق  
 کیے جانے والے حساب سے تقریباً دس فی صد مختلف ہے۔  
 ۱۹۲۹ء میں اضافیتی کوانٹم برقی حرکیات کی تخلیق کی گئی جو  
 بہت سی خامیوں کو دور کرتی ہے۔

## برق

برقی خلی دنیائے صرف ایک اہم آلہ کار ہے بلکہ ایک بیاں رساں  
 بھی ہے یہ مکالوں کو روشن کرتی ہے۔ کارخانے چلاتی ہے۔ اس  
 کی بدولت ہزاروں میل دور رہنے والے لوگ ریڈیو اور ٹیلی ویژن  
 کی بدولت پڑوسی بن گئے ہیں۔ اسی کی مدد سے آسمان اور  
 ستاروں کے راز معلوم ہونے لگے ہیں۔ اسی کی بدولت جو ہرکی طبیعی  
 ساخت کا انکشاف ہوا ہے۔ بالآخر وہ راز بھی معلوم ہونے کو  
 ہے جس پر زندگی قائم ہے۔

برقی بار یا بھرن (Electric Charge) ایک ایسی  
 صفت ہے جس کو ناپا، دیکھا اور استعمال تو کیا جاسکتا ہے  
 لیکن سادہ طور پر اس کی تعریف ممکن نہیں۔ اس لیے اس کی  
 تعریف اس کے اثرات کے مشاہدہ کی بنا پر کی جاتی ہے۔  
 ایک برقیاتے ہوئے (چارچ شدہ) جسم اور دوسرے برقیاتے  
 ہوئے جسم کے مابین ایک قوت عمل کرتی ہے لیکن یہ قوت  
 مادی اجسام کے درمیان عمل کرنے والی قوت جاذبہ کی طرح نہیں  
 ہوتی کیوں کہ ایک برقیاتے ہوا جسم دوسرے برقیاتے ہوئے جسم کو  
 یا تو کشش کرے گا یا دفع۔ لیکن قوت جاذبہ کے برخلاف جس کا  
 انحصار جسم کے مادہ کی مقدار پر ہوتا ہے، برقی قوت کا اس  
 کی کیت کے ساتھ کوئی تعلق نہیں ہوتا۔ (جب کہ جسم ساکن  
 حالت میں ہو)۔

تجربے سے ظاہر ہوا ہے کہ برقی بار یا بھرن کی دو قسمیں ہوتی  
 ہیں۔ ان میں سے ایک کو مثبت چارج (Positive Charge)  
 کہتے ہیں۔ اس کی نوعیت تمام مادی اجسام کے ایٹموں کے  
 نیوکلیس (مرکزہ) کی طرح ہوتی ہے۔ دوسرے کو منفی چارج کہتے  
 ہیں۔ اس کے خواص علیک ان تمام الکٹرانوں (برقیے) (Electrons)  
 کے جیسے ہوتے ہیں جو کسی ایٹم کے نیوکلیس کے اطراف گھومتے  
 رہتے ہیں۔ قدرتی حالت میں کسی ایٹم کے نیوکلیس کا مثبت  
 برقاؤ ان تمام الکٹرانوں کے منفی برقیاتے کے برابر ہوتا ہے جو  
 اس کے گرد گھومتے رہتے ہیں۔

برقیاتے ہوئے اجسام کے درمیان عمل کرنے والی

کی مساوات کے قابل قبول حل کے لیے توانائی کی جو قدریں  
 حاصل ہوتی ہیں وہ وہی ہیں جو پورے مادل سے حاصل  
 ہوتی ہیں۔ لہر مساوات کے قابل قبول حل حاصل کرنے  
 کے لیے چند ضریبوں (Coefficients) کی مناسب قدریں متعین  
 کرنی پڑتی ہیں جو یہ سمجھ عدد ہوتی ہیں اور کبھی کبھی سادہ کسر  
 (Simple Fractions) ہوتی ہیں۔ یہی ہر اسے مادلوں کے  
 کوانٹم عدد ہیں جو فطری طور پر حاصل ہوتے ہیں۔ ایٹم  
 سے اشعاع توانائی کے اخراج کو دو کوانٹیٹی حالتوں سے  
 متعلق کھڑی لہروں کے انطباع کے باعث پیدا ہونے  
 والی بیٹ (Beats) کے ذریعہ سمجھا جاسکتا ہے۔ اسی طرح  
 اخراج شدہ اشعاع توانائی کی شدت کی بھی تشریح کی  
 جاسکتی ہے۔

ایک بالکل ہی مختلف طریقہ سے ہیزن برگ نے  
 میکس بورن اور پاسکل جو رڈن کی مدد سے کوانٹم میکانیات  
 کی تخلیق کی۔ اس نظریہ کے مطابق ایٹم کا مشاہدہ اس کو  
 ایک کھڑی حالت سے دوسری کھڑی حالت میں منتقل کر کے ہی  
 کیا جاسکتا ہے اور قابل مشاہدہ مقداروں کو اعداد کی ایک  
 صف (Array) سے ظاہر کیا جاسکتا ہے جس میں ہر عدد پر  
 ابتدائی اور آخری حالتوں کا فیصلہ لگا ہوا۔ اس طرح حاصل شدہ  
 حامل اصول وہی تھے جو میٹرکس الجبرا میں ہوتے ہیں ۱۹۲۶ء  
 میں شرودنگر نے ثابت کیا کہ کوانٹم میکانیات اس کی لہر میکانیات  
 کے مساوی تھی۔ کوانٹم میکانیات کی تمام خوبیوں کے باوجود  
 سب سے سادہ ایٹموں کے علاوہ کسی بھی ایٹم کی بناوٹ کی  
 تفصیل کا صحیح اندازہ نہیں لگایا جاسکتا۔ کوانٹم میکانیات کا  
 ایک اہم نتیجہ غیر (عدم) یقینی اصول (Uncertainty Principle)

ہے جس کے مطابق ایک ذرہ کے لیے اس کے مقام  
 اور مقدار حرکت کا ساتھ ساتھ صحیح تعین کرنا ممکن نہیں ہے۔

شرودنگر کے نظریہ میں بھی کچھ اصولی خامیاں تھیں۔ الکٹران  
 اسپن کو ایک مخصوص طریقہ سے شامل کیا گیا تھا اور لہر مساوات  
 اضافیتی نظریہ سے مطابقت نہیں رکھتی تھی۔ ان خامیوں کو  
 ڈیراک نے ۱۹۲۸ء میں دور کیا۔ ڈیراک کے نظریہ کے  
 مطابق ہائیڈروجن ایٹم کی سب سے پہلی توانائی سطح واحد  
 ہونی چاہیے اور اگلی دو سطحوں کی توانائی مساوی ہونی چاہیے۔  
 ۱۹۳۰ء میں محسوس کیا گیا کہ شاید ایسا نہیں ہے۔ ۱۹۳۱ء  
 میں لیمب (Lamb) نے ثابت کیا کہ حقیقتاً زیر غور دونوں اوپری  
 سطحوں کی توانائی میں ۱۰۴۰ میگا سائیکل فی سیکنڈ فرق سے بقیں  
 کش (Kusch) نے بھی ۱۹۳۱ء میں دکھایا کہ ایٹم کا مقناطیسی

شیشہ، چینی، پلاسٹک اور خشک ہوا ناقص موصل یا غیر موصل ہوتے ہیں۔

جب کسی دو برتنوں کو جس میں پانی وغیرہ سادی بلندیوں تک برقی رو بہا ہوا ہو ایک نلی سے جوڑ دیں تو پانی کی روئی میں جاری ہو جاتی ہے اور اس وقت تک قائم رہتی ہے جب تک کہ دونوں برتنوں میں بلندیوں یکساں نہ ہو جائیں۔ خشک آبی طرح کسی منفی برقی قوت سے جسم کو مثبت برقی قوت سے ہونے جسم سے کسی موصل واسطہ مثلاً تانے کے تار کے ذریعہ جوڑ دیتے ہیں تو منفی برقی قوت سے جسم کے زائد الیکٹران کم الیکٹران والے (مثبت برقی قوت سے) جسم کی طرف بہتے رہتے ہیں جب تک کہ دونوں کا برقی قوت یکساں نہ ہو جائے۔ الیکٹرانوں (برقیوں) کی اس حرکت کو برقی رو کہتے ہیں۔

برقی رو کی اکائی کو امپیر (Ampere) کہتے ہیں۔ ایک امپیر  $10^{-10} \times 25 \times 60$  الیکٹرانوں کے برابر ہوتا ہے جو ایک سینکڑے میں موصل میں کسی ایک نقطہ سے گزرتے ہیں اور ان تمام الیکٹرانوں کی مقدار برقی کو ایک کولمب (Coulomb) کہتے ہیں۔ کسی موصل میں گزرنے والی برقی رو کی طاقت کا انحصار الیکٹرانوں کی تعداد اور ان کی رفتار پر ہوتا ہے جس آرمیٹری (Ammeter) سے برقی رو کی پیمائش کی جاتی ہے اس کو امپیریا (Ammeter) کہتے ہیں۔

عام طور پر موصل شے میں الیکٹران اتنی آزادی کے ساتھ حرکت نہیں کر سکتے کیوں کہ الیکٹران اور ایٹمی نیوکلیس کے درمیان کچھ نہ کچھ قوت کشش ضرور پائی جاتی ہے۔ اس کے علاوہ خود الیکٹرانوں کا آپسی عمل ہوتا ہے۔ اس لیے کسی موصل میں اس کے برقیوں کو متحرک کرنے کے لیے کام کی کچھ مقدار درکار ہوگی۔ موصل کی اس خاصیت کو جس سے الیکٹرانوں کی حرکت میں رکاوٹ پیش آتی ہے برقی مزاحمت (Electric Resistance) کہتے ہیں۔ اس کی پیمائش کی اکائی اوم (Ohm) کہلاتی ہے۔ اچھے موصل کی مزاحمت بہت کم ہوتی ہے اور ناقص موصل کی مزاحمت بہت زیادہ ہوتی ہے۔ الیکٹرانوں کو موصل کی مزاحمت کے خلاف متحرک کرنا ہو تو ظاہر ہے کہ کچھ نہ کچھ کام کرنا ہوگا۔ اس کام یا توانائی کو جو الیکٹرانوں کو متحرک کرنے میں صرف ہوتی ہے قوت محرکہ برقی (Electromotive Force) کہتے ہیں۔

اس کو برقی تفاوت قوت (Electric Potential Difference) بھی کہتے ہیں۔ اس کی اکائی وولٹ (Volt) ہے۔ گویا وولٹ وہ توانائی ہے جو اکائی برقی بار میں پائی جاتی ہے۔ ان تینوں برقی مقادروں یعنی امپیر، اوم اور وولٹ کے درمیان جوشتہ پائے جاتے ہیں اس کو اوم کا کلیہ (Ohm's Law) کہتے ہیں۔ اس کلیہ کے روئے "کسی موصل

قوتوں کی سمت کا انحصار ان کے برقی قوت کی نوعیت پر ہوتا ہے مثلاً اگر دو اجسام کا برقی قوت مشابہ ہو یعنی ہر دو کا مثبت یا ہر دو کا منفی ہو تو اجسام ایک دوسرے کو دھکے کریں گے۔ لیکن جب ان کا برقی قوت غیر مشابہ ہے تو دونوں ایک دوسرے کو کشش کریں گے۔ یہی وہ قوت کشش ہے جو مثبت نیوکلیس اور منفی الیکٹرانوں کو ایک ساتھ ایٹم میں متحد رکھتی ہے۔ صریح معنی میں یہی وہ قوت ہے جس سے ایٹم مائیکول اور بالآخر مادہ بنا۔ اس لیے کہہ سکتے ہیں کہ برقی ہی تمام اشیائے عالم کو آپس میں مربوط کیے ہوئے ہے۔

سادہ میں ہر ایک قسم کے برقی بار کی مجموعی مقدار تقریباً مستقل رہتی ہے۔ چون کہ دو مختلف برقی قوت کے اثرات مختلف ہوتے ہیں اس لیے عام طور پر اشیاء تبدیل ہوتی ہیں اور ہر جسم "ان برقی قوتوں کا مجموعہ ہوتا ہے۔ جب مادہ کے برقی قوت کے اثرات کا مشاہدہ کرنا ہو تو اس کے برقی تبدیل کو بدن ہوگا۔ جس قسم کے برقی قوت کی ضرورت ہے اس میں اسی نوعیت کے برقی قوت کا اضافہ کرنا ہوگا۔ بہت سے مخصوص اجسام کی بناوٹ قلمی ہوتی ہے یعنی ان کے ایٹم ایک قاعدہ کے تحت آپس میں جڑے رہتے ہیں۔ لیکن چند ایسی اشیاء بھی ہیں جن میں الیکٹران (برقیے) جو نیوکلیس (مرکزہ) کے اطراف گھومتے رہتے ہیں، خاص بندش میں نہیں رہتے۔ ایسی حالت میں یہ ممکن ہوتا ہے کہ الیکٹرانوں کی تعداد میں بآسانی تبدیلی کی جاسکتی ہے۔ پس اس جسم کا برقی قوت منفی ہوگا جب کہ اس میں الیکٹرانوں کا اضافہ ہو جائے اور مثبت جب کہ الیکٹرانوں کی تعداد میں کمی کی جائے۔

**موصل اور ناقص موصل**  
(غیر موصل)

موصل اور ناقص موصل برقی ایصال کے لحاظ سے ہر مادے کو دو گروہوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ پہلا گروہ ایسا ہوگا جس میں آزاد الیکٹرانوں کی کثیر تعداد ہوتی ہے اور یہ ایک جوہر سے دوسرے جوہر تک حرکت کر سکتے ہیں۔ ان اشیاء کو برقی موصل (Conductor) کہتے ہیں۔ دوسرا گروہ وہ ہوگا جس میں معمولی برقی دباؤ کے تحت اس کے الیکٹران آزادانہ حرکت نہ کر سکیں ہوں۔ ان کو غیر موصل یا حائل (Non-Conductor or Insulator) کہتے ہیں۔ تقریباً تمام دھاتیں برقی موصل ہوتی ہیں۔ ان کے علاوہ "نک" ترشے اور قلی کے آبی محلول بھی موصل ہوتے ہیں اس کے برخلاف اکثر دھاتیں غیر موصل ہوتی ہیں۔ حقیقت میں کوئی بھی ایسی شے نہیں ہے جس کو مکمل طور پر غیر موصل کہہ سکیں۔ معمولی حالات میں چاندی، تانبا اور الوٹیم اچھے موصل ہیں اور



ہر ایک ہفتہ دور میں ذیل کے چار اصولوں کی پابندی لازمی ہے۔  
(۱) کلیہ اوم کے تحت دور میں گزرنے والی برقی رو (امپیر) کا دور میں عمل کرنے والے تفاوت قوت (وولٹ) کے ساتھ بااستقلالیت ہوتا ہے اور دور کی مجموعی مزاحمت (اوم) کے ساتھ معکوس نسبت ہوتی ہے۔

(۲) کسی بند دور میں گزرنے والی برقی رو کی قیمت ہر نقطہ پر وہی رہتی ہے۔

(۳) دور کے ہر حصہ پر عمل کرنے والے تفاوت قوت کا مجموعہ دور میں عام کردہ تفاوت قوت کے مساوی ہوتا ہے۔

(۴) دور کے پہلے نقطہ سے گزرنے والی برقی رو کی قیمت وہی رہتی ہے جو آخری نقطہ پر ختم ہوتی ہے۔

ہم سلسلہ اور ہم توازی برقی دور کو ہم سلسلہ یا ہم توازی

ترتیب میں جوڑا جاسکتا ہے۔ ہم سلسلہ دور کی صورت میں برقی رو کی قیمت جو اس کے ہر عنصر میں سے گزرتی ہے وہی رہتی ہے لیکن دور کا تفاوت قوت اس کے ہر ایک عنصر کے لحاظ سے منقسم ہو جاتا ہے۔ اس کے بجائے متوازی (Parallel) ترتیب میں دور کے ہر ایک عنصر پر وہی تفاوت قوت عمل کرتا ہے جو خود دور کا ہوتا ہے۔

برقی طاقت (واٹ) الکٹران جب حرکت کرتے ہیں تو ان کی اس توانائی کو بہت سے

کاموں میں استعمال کر سکتے ہیں۔ ان کے کام کرنے کی شرح کو طاقت (Power) کہتے ہیں۔ اس کی اکائی کا نام واٹ (Watt) رکھا گیا ہے۔ اگر کسی برقی دور میں رو کی طاقت اور تفاوت قوت معلوم ہو تو ان کی مدد سے صرف شدہ توانائی کی تخمینہ ہو سکتی ہے۔ اس کی پیمائش عام طور پر کیلو واٹ (Kilo-Watt) کی رقوم میں جو ایک ہزار واٹ کے مساوی ہے کی جاتی ہے۔ ہر مینے مکان میں روشنی کے لیے جتنی مقدار برقی صرف ہوتی ہے اس کی پیمائش کے لیے توانائی کی صرف شدہ مقدار کیلو واٹ کو ان گھنٹوں کے ساتھ جن کے دوران برقی استعمال کی جاتی رہی ہے ہائیم ضرب دے کر معلوم کر سکتے ہیں۔ اس توانائی کی مقدار کو کیلو واٹ گھنٹہ (Kilo-Watt Hour) یا برقی یونٹ (Electric Unit) کہتے ہیں۔

برقی اور مقناطیس کسی الکٹران یا برقی بار والے جسم برقی اثرات پائے جاتے ہیں۔ برقی میدان

(Electric Field) کہتے ہیں۔ ایک برقی میدان اور دوسرے برقی میدان کی جمعیت کے لحاظ سے ان میں باہم قوت جذب یا قوت دفع کا اظہار

میں سے گزرنے والی برقی رو موصل کے سروں کے مابین پیدا شدہ تفاوت قوت کے راست متناسب ہوتی ہے اور اس کی مزاحمت کے ساتھ معکوس نسبت میں ہوتی ہے۔ اس طرح ایک وولٹ تفاوت قوت کے تحت جب ایک امپیر رو گزرتی ہے تو موصل کی مزاحمت ایک اوم ہوتی۔ برقی تفاوت قوت کو وولٹ میٹر سے ناپا جاتا ہے۔

برقی رو یا قوت محرکہ برقی جنریٹر (Electric Generator)

سے پیدا کی جاتی ہے۔ یہ مثل پانی کے پمپ کے الکٹرانوں کی ایک رو کو کسی برقی نظام میں جاری رکھتا ہے جنریٹر سے برقی تیار نہیں ہوتی کیوں کہ برقی ہرادی شے میں موجود رہتی ہے۔ اس کا کام صرف مادے کے الکٹرانوں کو متحرک کرنا ہوتا ہے۔ برقی خانہ اور ڈائنامو (Dynamo) برقی جنریٹر کہلاتے ہیں۔ برقی خانہ (Electric Cell) میں کیمیائی توانائی کو برقی توانائی میں تبدیل کیا جاتا ہے لیکن ڈائنامو کی صورت

میں کسی بیرونی توانائی مثلاً آئیل انجن وغیرہ کی مدد سے تار کے پچے کو مقناطیسی میدان میں گھمایا جاتا ہے جس سے برقی توانائی پیدا ہوتی ہے۔ ایک برقی دور (جس میں برقی گولہ یا برقی جو لیا یا برقی پنکھا شامل ہو) میں برقی توانائی صرف ہوتی ہے۔ یہ صرف برقی توانائی دور کے تفاوت قوت اور مجموعی مزاحمت کے راست متناسب ہوتی ہے۔

برقی رو کے متعلق یہ خیال نہ کیا جائے کہ الکٹران تار میں ہموار گزرتے رہتے ہیں جس طرح کئی میں پانی بہتا ہے۔ حقیقت تو یہ ہے کہ الکٹرانوں کی حرکت باہمی تضاد کے تسلسل کا نتیجہ ہے جس میں ایک الکٹران کسی نزدیک کے ایٹم میں پہنچ کر اس کے الکٹران کو نکال باہر کر تا ہے۔ اس طرح یہ الکٹران دوسرے ایٹم میں داخل ہو کر اس کے الکٹران کو خارج کرتا ہے اس طرح کا عمل مسلسل جاری رہتا ہے جس سے بے شمار الکٹرانوں کی مجموعی حرکت سے برقی رو پیدا ہوتی ہے۔ الکٹرانوں کی اس حرکت سے توانائی پیدا ہوتی ہے۔ اس برقی توانائی کو مفید کاموں میں استعمال کرنے کے لیے جو انتظام کیا جاتا ہے اسے برقی دور (Electric Circuit) کہتے ہیں۔

برقی دور مختلف شکل کے ہوتے ہیں لیکن ہر ایک میں تین بنیادی حصے ہوتے ہیں۔ (۱) توانائی کا مہدائشی برقی خانہ (۲) مزاحمت یعنی وہ انتظام جس سے متحرک الکٹرانوں کی توانائی صرف ہوسکے اور (۳) مکمل دور جس سے الکٹران گزر کر واپس ہوں۔ ان تینوں حصوں کو برقی دور کے عناصر کہتے ہیں۔ مثال کے طور پر برقی گولہ، مقناطیسی پچھا یا مزاحمت دور کے عناصر کہلاتے ہیں۔ یہ سچیدہ برقی دور میں مثلاً مکان کی برقی تنصیب یا ریڈیو کی ترتیب وغیرہ میں اس طرح کے سادہ برقی دور کا ایک اجتماع ہوتا ہے جن کا ایک دوسرے کے ساتھ باہمی تعلق رہتا ہے۔



توانائی مثلاً آئیل اینجن یا بھاپ کی قوت استعمال کی جاتی ہے۔  
قدرتی توانائی مثلاً آبشار سے بھی مدد لی جاتی ہے۔ چھوٹے دے  
پہچے میں برقی رو گزار کر ایک طاقتور مقناطیسی میدان پیدا کیا جاتا  
ہے۔ جس سے مستقل پہچے میں اس امالی مقناطیسی میدان کی تبدیلی  
سے برقی رو پیدا ہوتی ہے۔ اس طرح پیدا شدہ برقی توانائی کو  
مکانوں یا کارخانوں تک پہنچانے کے لیے تاروں کے جال کا طویل  
سلسلہ استعمال کیا جاتا ہے۔ ان کو ترسیلی سلسلہ (Transmission Lines)  
کہتے ہیں۔

**راست اور متبادل روئیں** اکثر برقی رو کی طاقت اور  
سمت ایک ہی رہتی ہے۔

اس طرح کے برقی دو یا ترتیب کو راست برقی نظام (Direct -  
Current System) کہتے ہیں۔ اسی کو مختصر ڈی۔سی۔  
نظام (D.C. System) کہتے ہیں۔ مثلاً مارچ لائٹ یا موٹر بیڑی  
میں ڈی۔سی۔ رو استعمال ہوتی ہے۔ لیکن ہمیشہ یہ ضروری نہیں کہ  
برقی رو کی سمت ایک ہی رہے۔ بہت سے برقی نظام ایسے بھی ہیں  
جن میں رو کی سمت باقاعدگی کے ساتھ بدلتی رہتی ہے۔ اس قسم  
کے نظام کو متبادل رو کا نظام (Alternating Current System)  
یا اے۔سی۔ نظام کہتے ہیں۔

اے۔سی۔ نظام کا استعمال کئی کاموں میں ہوتا ہے۔ مکانوں  
میں بجلی کی سربراہی اسی نظام کے تحت ہوتی ہے۔ یہی وہ اصول  
ہے جس سے لاسکی (Wireless) نظام رائج ہے۔ ریڈیو (Radio)  
اور ٹیلی ویژن (Television) استعمال ہوتے ہیں۔ ان میں آواز اور  
تصویر کو برقی متبادل توانائی میں تبدیل کر کے ایک مقام سے  
دوسرے مقام تک منتقل کیا جاتا ہے۔

راست برقی دور میں برقی رو کی طاقت اور تفاوت قوت کا ذکر  
کا فی ہوتا ہے لیکن متبادل یعنی اے۔سی۔ دور کے لیے متبادل رو  
کے تعدد (Frequency) کا بھی بیان ضروری ہے۔  
یعنی برقی رو دور میں فی سیکنڈ کتنی مرتبہ اپنی سمت بدلتی رہتی ہے۔  
عام اعراض کے لیے اس قسم کی رو کا تعدد پچاس فی سیکنڈ  
(50 Cycles Per Sec.) ہوتا ہے۔ اس کا مطلب یہ  
ہو گا کہ برقی رو دور (یا سرکٹ) میں ۱۱ سیکنڈ تک  
ایک سمت میں گزرتی ہے۔ لاسکی اشاعت یا ریڈیو میں متبادل  
رو کا تعدد لاکھوں کروڑوں کا ہوتا ہے۔ اس قسم کی متبادل  
رو میں ڈائیٹینوسے حاصل نہیں ہو سکتیں۔ اس غرض کے لیے  
خاص قسم کے برقی آلات استعمال ہوتے ہیں جن میں ریڈیو والو  
(Radio Valve) اور ٹرانسسٹر موجود ہوتے ہیں۔

میں برقی دور میں جس میں تار کا  
ایک لمبا سائل ہو جب

**برقی مقاومت**

ہوتا ہے۔ لیکن جوں ہی الٹران حرکت کرنے لگتے ہیں یعنی  
برقی رو گزرتی ہے تو برقی میدان کے علاوہ ان کے اطراف  
مقناطیسی میدان بھی پیدا ہو جاتا ہے۔ جس کی حدت یا قوت  
برقی رو کی طاقت کے متناسب ہوتی ہے۔ اس طرح جب تارے  
کے تار کے کسی بھی (Coil) میں سے برقی رو گزار لی جاتی  
ہے تو یہ لچھا مثل ایک مقناطیس کے عمل کرتا ہے جو اسی طرح  
کے دوسرے لچھے کو کشش یا دفع کرتا ہے۔ جب نرم لوہے پر  
جس کو "کور" (Core) کہتے ہیں یہی تار کا لچھا لپیٹ دیا جاتا  
تو برقی رو سے پیدا شدہ مقناطیسی میدان کی شدت پہلے کے  
مقابلے میں بہت بڑھ جاتی ہے۔ اس طرح لوہے پر لپیٹے ہوئے  
لچھوں کو کسی خاص ترتیب میں جوڑ دیں کہ وہ آزادانہ گھوم سکتے ہوں  
اور پھر ان کو اسی طرح کے قائم لچھوں کے درمیان پیدا شدہ مقناطیسی  
میدان میں رکھا جائے تو ایک میکانیکی قوت (Mechanical Force)  
عمل پیرا ہوتی ہے جس سے آزاد لچھا جس کو روٹر (Rotor) کہتے  
ہیں گھومنے لگتا ہے۔ اس طرح کے انتظام کو برقی موٹر (Electric  
Motor) کہتے ہیں۔ یہ ایک ایسی مثال ہے جس میں برقی توانائی  
کو استعمال کر کے میکانیکی توانائی یا کام میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ اس  
طرح کی برقی موٹر ہر جگہ بڑے بڑے کام میں استعمال ہوتی ہیں۔  
مثلاً: بجلی کا چمچا، برقی استرا (Electric Shaver) فیکٹری  
کا اجن، پانی کا پمپ، الیکٹرک ٹرین وغیرہ۔

**گھریلو اور صنعتی اغراض کے لیے برق کا استعمال** جس طرح برقی  
سے مقناطیسی پیدا ہوتی ہے۔ اسی طرح

مقناطیسی سے برقی بھی حاصل کی جاتی ہے۔ بہت پہلے ہی یہ  
بات معلوم ہو چکی تھی کہ مقناطیسی میدان کی تبدیلی سے اس حصہ میں برقی  
تفاوت قوت پیدا ہوتا ہے جہاں یہ تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ اگر اس طرح  
کا عمل کسی تار کے لچھے پر کیا جائے تو اس تار کے سروں کے درمیان  
برقی تفاوت قوت پیدا ہوتا ہے اور دور کے مکمل کرنے پر اس میں  
برقی رو جاری ہو جاتی ہے۔ یہی وہ اصول ہے جو ہر قسم کے ڈائیٹینو  
(Dynamo) میں استعمال ہوتا ہے مثلاً سائیکل کا چھوٹا ڈائیٹینو  
یا بجلی گھر (Electric Power House) کا بڑا جنرٹر اس میں نرم لوہے کے  
کور (Core) پر لپٹے ہوئے نقشہ طار کے لچھے ہوتے ہیں جن کو آزادانہ گھمایا جاسکتا ہے۔  
اس کو رو کو اسی طرح کے لچھوں کے درمیان جو ایک میں جڑے رہتے  
ہیں ترتیب دیا جاتا ہے ٹھیک اسی طرح جس طرح کے ایک برقی موٹر  
میں انتظام ہوتا ہے۔ برقی موٹر میں برقی رو سے پیدا شدہ برقی  
مقناطیسی قوت اس لچھے کو متحرک کرتی ہے لیکن ڈائیٹینو میں بیرونی  
قوت سے لچھے کو پھرایا جاتا ہے۔ لچھے کو گھمانے کے لیے کوئی بیرونی

کر سکتے ہیں۔ مگر یلو کام کے لیے جب برقی پہنچائی جاتی ہے تو حفاظت کی خاطر تفاوت قوت کو کم تر میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ عام طور پر اس کی قیمت (۲۵۰) ۱۰۰ ڈولٹ یا ۱۰۰ ڈولٹ ہوتی ہے۔ لیکن جب کسی جنریٹر سے برقی قوت کو بہت دور دراز فاصلوں تک پہنچانا ہو تو تفاوت قوت کو بہت بلند کر کے تاروں کے ذریعہ منتقل کیا جاتا ہے۔ یہ یاد رہے کہ ٹرانس فارم صرف متبادل رو کی صورت میں ہی استعمال ہو سکتے ہیں کیوں کہ راست برقی رو سے بدلتا ہوا مقناطیسی میدان پیدا نہیں ہوتا جس سے امالی رو میں پیدا ہوتی ہیں۔

برقی ریڈیو امواج کے طور پر  
(Alternating) کسی متبادل

برقی رو کا تعدد (Frequency) بہت ہی بلند ہو جائے اور اس کو جب کسی ہوائیے یا ایئرل (Antenna or Aerial) سے ملا دیا جاتا ہے تو اس سے مثل پانی کی موجوں کے فضا میں برقی مقناطیسی امواج کی اشاعت ہونے لگتی ہے۔ یہ امواج دراصل ایک دوسرے سے متحد برقی اور مقناطیسی میدان ہوتے ہیں۔ جو ایئرل کے ذریعہ فضا میں جو طرف پھیل جاتے ہیں۔ ان کو لاسکی امواج کہتے ہیں جن کی مدد سے نیلی گراف، آواز اور تصویر سے پیدا ہونے والی سگنلوں (Signals) کی اشاعت دور دراز تک ہوتی ہے۔ یہی ریڈیو اور ٹیلی ویژن کی بنیادی اصول ہے۔

ضرورت کے وقت متبادل رو کو راست رو کی حالت میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ اس لیے جو طریقہ یا شے استعمال ہوتی ہے اس کو راست گو یا ریگٹ فائر (Rectifier) کہتے ہیں۔ راست برقی رو کی اکثر صنعتی کاموں میں ضرورت ہوتی ہے۔ مثلاً الومنیم، تانبا اور میگنیشیم وغیرہ کی تیاری میں اس کے علاوہ الیکٹرانک (Electronic) آلات مثلاً ریڈیو سٹ، ٹیلی ویژن سٹ میں بھی راست برقی رو کی ضرورت لاحق ہوتی ہے۔ اس لحاظ سے راست برقی رو کی بھی خاص اہمیت ہے۔

اے۔ سی۔ (A.C.) رو گزرتی ہے تو مجھے کے اطراف مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے اور یہ گزرنے والی برقی رو کی مخالفت کرتا ہے۔ علاوہ اس مزاحمت کے جو دور میں موجود رہتی ہے۔ اس مخالفت قوت کو امالی مزاحمت (Inductive Resistance) کہتے ہیں۔ ٹھیک اسی طرح جب ایک مکشف یا کیپے سیٹر

(Capacitor) شامل ہو تو اس کی موجودگی سے بھی مخالفت قوت عمل پیدا ہوتی ہے۔ اس کا نام ملٹی مزاحمت (Capacitive - Reactance) رکھا گیا ہے۔ جب برقی دور میں علاوہ مزاحمت کے امالی پچھا اور مکشف بھی شامل ہوں تو ان کی مجموعی مخالفت قوت کو مقاومت کہتے ہیں۔ یہ امالی ردمل اور مزاحمت کے مجموعہ کے برابر ہوتی ہے کسی برقی دور میں جس میں متبادل رو گزرتی ہے اس دور میں امالی مزاحمت کو اور مکشفی مزاحمت کو تبدیل کر کے بہت سے دل چسپ نتائج حاصل کر سکتے ہیں۔ ان میں سے ایک وہ اثر ہے جس کو ملگ (Resonance) کہتے ہیں۔ ملگ کی کیفیت اس وقت پیدا ہوتی ہے جب کہ کسی خاص تعدد والی برقی رو کے لیے مکشفی مزاحمت (Capacitive Reactance) اور امالی مزاحمت کی قیمتیں مساوی ہو جاتی ہیں۔ اس طرح کا برقی دور سوائے اس ملگ تعدد (Resonance Frequency) کے کسی اور تعدد کے لیے کام نہیں کرتا۔ ریڈیو اور ٹیلی ویژن آلات کو جب ایک خاص ریڈیو اسٹیشن یا براڈ کاسٹنگ اسٹیشن کے تعدد پر ترتیب دیتے ہیں تو ان میں ملگ کی کیفیت پیدا ہوتی ہے اور صرف اسی نشہ گاہ (Radio Station) کے پروگرام کو سن اور دیکھ سکتے ہیں کیوں کہ دوسرے اسٹیشن کی رو میں جن کا تعدد دوسرا ہوتا ہے ان میں سے گزرنے نہیں پاتیں۔

ٹرانس فارمر  
اے۔ سی۔ برقی رو کا عمل طور پر یہ فائدہ ہے کہ دور کے تفاوت قوت کو کمتر یا بالاتر میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ اس کے لیے جو نظام استعمال کیا جاتا ہے اس کو ٹرانس فارم (Transformer) کہتے ہیں۔ اس میں دو علیحدہ مجوزہ (Insulated) تار کے پچے ہوتے ہیں جن کو ایک ہی لوہے کے کور پر لپیٹا جاتا ہے پہلے پچے میں جس میں اے۔ سی۔ رو گزاری جاتی ہے تو دوسرے پچے میں اسی نوعیت کا متبادل مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے جس سے دوسرے پچے میں امالی رو پیش پیدا ہوتی ہے۔ کوری جسامت اور پچوں کی تعداد کو حسب ضرورت ترتیب دے کر پہلے دور کے تفاوت قوت کو جس کو اصل دور کہتے ہیں دوسرے دور میں جس کو ثانوی دور کہتے ہیں امالیا پیدا ہونے والے تفاوت قوت کو بلند یا پست میں تبدیل

# بنیادی ذرات

تمہید  
انسانی ذہن کی ایک بنیادی خواہش یہ رہی ہے کہ وہ قوانین قدرت اور مادہ کی بنیاد کو

اور ہائپرآن (Hyperon) مثلاً  $\Sigma$  اور  $\Xi$ ۔ ہائپرآن ذرات کی مثالیں ہیں ہائپرآن زیادہ کمیت کی حالتوں (Higher Mass States) کو ظاہر کرتا ہے جو میسون (Meson) کے اخراج سے نیوکلین میں زوال (Decay) پاتی ہیں۔

(ب) لیپٹان اور ضد لیپٹان  
الکٹران (e) ، میون  
الکٹران نیوٹرینو

۱۴ اور میوآنی نیوٹرینو ہلر لیپٹان ذرات کی مثالیں ہیں۔ یہ سب سے کم کمیت والے ذرات ہیں۔ ہائپرآن اور لیپٹان دونوں لے اسپن نصف سالم عدد (Whole Number) ہوتے ہیں۔

(ج) میسان اور ضد میسان  
ک میسان اور K- میسان وغیرہ میسان ذرات کی مثالیں ہیں۔ میسان کی کمیت ہائپرآن ذرات کے ذریعہ ہوتی ہے اور ان کی اسپن یا تو صفر ہوتی ہے یا پھر کوئی سالم عدد۔

(د) فوٹان  
یہ برقی مقناطیسی بین عمل (Electromagnetic Interaction) سے متعلق رکھتا ہے۔ دراصل فوٹان کبھی باہمی تبادلہ سے ہی برقی مقناطیسی مظاہر وجود میں آتے ہیں۔

(ه) گرے ویٹان  
یہ مادی جہازی بین عمل سے متعلق ہوتا ہے اور تبادلوں کے باہمی تبادلہ سے وجود میں آتا ہے۔

بنیادی ذرات اور ان کی خصوصیات کی ایک فہرست اگلے صفحہ پر درج ہے۔

ہائپرآن اور میسان کے لیے مشترک اصطلاح ہائرون (Hadron) ہے۔ ہائرون مرکب ہوتے ہیں۔ یعنی ساخت رکھتے ہیں اور کسی اعتبار سے پیچیدہ خصوصیات کے مالک ہوتے ہیں۔ بغلات اس کے لیپٹان ذرات میں آج تک کوئی ساخت نہیں پائی گئی ہے اور عام طور پر ان کو 'نقطہ' قسم کے ذرات میں شمار کیا جاتا ہے۔ اس بات کی بھی کوشش کی گئی ہے کہ لیپٹان ذرات کو گروپ (Group) نظریہ کی مدد سے قدرت کے کسی بنیادی تشاکل یا سمٹری (Symmetry) گروپ کے نامزدہ کے طور پر تقسیم کیا جائے۔ اس ضمن میں کچھ کامیابی تو ضرور ہوئی ہے لیکن ابھی تک اس طرح کی تقسیم کے لیے مناسب گروپ نہیں معلوم ہو سکے۔

بنیادی ذرات پر ایک اور نقطہ نظر سے بھی غور کیا جاسکتا ہے تجربہ سے یہ بات معلوم ہے کہ ایسی بہت سی کوانٹم حالتیں پائی جاتی ہیں جن کی عمر تقریباً اتنی ہے جتنا کہ وہ وقت جو ایک فوٹان کو

بنیادی سطح تک جا کر سمجھے۔ عناصر (Elements) کی دریافت کے بعد مالیکیول یا سالمہ کے بارے میں تحقیق کی گئی اور اس کے بعد ایٹم یا جوہر پھر نیوکلین یا مرکزہ اور اس کے بعد نیوکلین (Nucleon) اور دیگر بنیادی ذرات (Elementary Particles) سے متعلق تحقیقات شروع ہوئیں۔ بنیادی ذرات مخصوص کمیت (Mass) اور برقی بار (چارج) رکھنے والے ذرات ہیں۔ جو کوانٹم میکانات کے قوانین سے مطابقت رکھتے ہیں۔ اس طرح اس تدریجی نظریاتی ارتقاء کے مطابق بنیادی ذرات کا علم طبیعیات کا جدید ترین شعبہ ہے۔ تاریخی اعتبار سے بنیادی ذرات کا مطالعہ مادہ اور توانائی کی اختتامی (Ultimate) ساخت کی جستجو سے شروع ہوا لیکن جوں جوں معلومات میں اضافہ ہوتا گیا بنیادیت کا تصور (Concept of Elementarity) اتنا مبہم اور غیر مستحکم ہو گیا ہے کہ بنیادی ذرات کی طبیعیات کو اب عام طور پر اعلیٰ توانائی کی طبیعیات (High Energy Physics) کہا جانے لگا ہے۔

ذرات کی تقسیم  
اضافتی عدم تغیر (Relativistic Invariance) - کے نتیجہ کے طور پر ہر بنیادی ذرہ کا ایک ضد ذرہ (Anti Particle) پایا جانا لازمی ہے جس کی کمیت اس ذرہ کی کمیت کے برابر ہو جس کا وہ ضد ذرہ ہے لیکن اس کے کوانٹم عدد (Quantum Number) ہائپرآن عدد یا لیپٹان عدد (Lepton Number) انوکھا ہیں (Strangeness) اور ائسوٹوپک اسپن (Isotopic Spin) یہ سب مخالف علامت کے ہوں۔ بنیادی اعتبار سے ضد ذرات اس کائنات کے بنیادی ذرات ہیں جو مادہ کی بجائے ضد مادہ سے بنی ہوئی ہے۔ ایسی کائنات میں ایٹم، ضد الکٹران، ضد پروٹان اور ضد نیوٹران سے بنا ہوگا۔ ریاضیات کی زبان میں ضد ذرات کی تعریف ذرات پر چارج کا جو گیشن آپریٹر (یا عامل) (Charge Conjugation Operator) کے عمل سے بھی کی جاسکتی ہے۔ جب کبھی ذرہ اور اس کا ضد ذرہ ملتا ہے تو دونوں ایک دوسرے کو فنا کر دیتے ہیں اور اس کے نتیجہ میں توانائی پیدا ہوتی ہے۔ کچھ تعدیلی (Neutral) ذرات مثلاً تعدیلی پائی میسان  $\pi^0$  اور گرے ویٹان (Graviton) خود ہی ذرہ ہیں اور ضد ذرہ بھی۔ لیکن  $\frac{1}{2}$  اسپن (Spin) والے تعدیلی ذرات مثلاً نیوٹران اور نیوٹرینو کے لیے ذرہ اور ضد ذرہ الگ الگ ہوتا ہے۔ ان تمام ذرات کو جن کا ہمیں علم ہے مندرجہ ذیل خاندانوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

(الف) ہائپرآن اور ضد ہائپرآن  
نیوکلین (یعنی نیوٹران اور پروٹان)

خاندان	ذره کا نام	حالات	برقی بار	اسپن	کمیت (ایک الیکٹرون دولٹ)	عمر نہ حیات
فٹان گریٹون	فٹان	$\gamma$	0	1	0	$\infty$
	گریٹون	$g$	0	2	0	$\infty$
لیپٹان	الیکٹران	$e^-$	-	$\frac{1}{2}$	0.511	$\infty$
	میون	$\mu^-$	-	$\frac{1}{2}$	105.66	$2.2 \times 10^{-6}$
	الیکٹران نیوٹرینو	$\nu_e$	0	$\frac{1}{2}$	$2 \times 10^{-4}$	$\infty$
	میون نیوٹرینو	$\nu_\mu$	0	$\frac{1}{2}$	4	$\infty$
	پازٹرین	$e^+$	+	$\frac{1}{2}$	0.511	Less than $10^{-16}$
	مڈیوین	$\mu^+$	+	$\frac{1}{2}$	105.66	
	مڈر الیکٹران نیوٹرینو	$\bar{\nu}_e$	0	$\frac{1}{2}$	$2 \times 10^{-4}$	
	مڈیو آئی نیوٹرینو	$\bar{\nu}_\mu$	0	$\frac{1}{2}$	4	
				$\frac{1}{2}$		
				$\frac{1}{2}$		
میسان	شبت پائیکان	$\pi^+$	+	0	139.6	$2.55 \times 10^{-8}$
	تدبیلی پائیکان	$\pi^0$	0	0	135.0	$1.8 \times 10^{-16}$
	منفی پائیکان	$\pi^-$	-	0	139.6	$2.55 \times 10^{-8}$
	شبت کیان	$K^+$	+	0	493.8	$1.2 \times 10^{-8}$
	تدبیلی کیان	$K^0$	0	0	498.0	$9.2 \times 10^{-11}$
	ضد کیان	$K^-$	-	0	493.8	$1.2 \times 10^{-8}$
تیران	پرٹان	P	+	$\frac{1}{2}$	938.256	$\infty$
	ضد پروٹان	$P^-$	-	$\frac{1}{2}$	938.256	Less than $10^{-16}$
	نیوٹران	n	0	$\frac{1}{2}$	939.550	$1.01 \times 10^3$
	ایڈرازم	$\Lambda^0$	0	$\frac{1}{2}$	1115.4	$2.62 \times 10^{-10}$
	سیلی ذرہ	$\Xi^0, \Xi^-$	+0, -	$\frac{1}{2}$	1190 Ca	$10^{-10}$ Ca
	ایک سیلی ذرہ	$\Xi^+, \Xi^0, \Xi^-$	+0, -	$\frac{1}{2}$	1320 Ca	$10^{-10}$ Ca

ضروری ہے۔ اگر ایسا نہ کیا جائے تو قدرت سے خلق نظریاتی تصویر ادھوری رہے گی۔ اس کے اندر تضاد بھی ہوگا جو بار بار لامتناہی  $\infty$  کی شکل میں ظاہر ہوگا۔

(ب) کمزور بین عمل  
یہ بین عمل طویل عمر والے (یعنی  $10^{-23}$  سیکنڈ سے کافی زیادہ عمر کے) ذرات کے زوال پذیر ہونے کا ذمہ دار ہے۔ یعنی تابکاری (B-Radioactivity) میں یہی عمل کارفرما ہوتا ہے۔ نیوٹرونو بے مثل ذرات ہیں کیوں کہ ان کی سکونی کمیت (Rest Mass) صفر ہوتی ہے اور ان کا برقی بار بھی صفر ہوتا ہے اور یہ صرف کمزور بین عمل کے ذریعہ ہی کسی عمل میں حصہ لے سکتے ہیں۔

(ج) برقی مقناطیسی بین عمل  
تمام برقی بار یا چارج رکھنے والے ذرات اور فوٹان اس بین عمل میں حصہ لیتے ہیں۔ یہ قدرت کا سب سے زیادہ اچھی طرح سمجھا ہوا مظہر ہے اور روزمرہ زندگی میں دکھائی دینے والے اکثر اثرات کا ذمہ دار ہے۔ کوانٹم برقی حرکیات

(Quantum Electrodynamics) کے ذریعہ قابل پیمائش طبیعی معیار ہیں مثلاً الکٹران کی کمیت اور چارج کے حسابات کرتے وقت تہذیب (Integrals) مندرجہ ذیل ہو جاتے ہیں اور نتیجہ طبیعی لامتناہی کی شکل میں نمودار ہوتا ہے۔ اس وقت کو دور کرنے کے لیے "رینارملائزیشن" (Renormalization) کا طریقہ اپنا یا جاتا ہے۔ مادہ کے بنیادی طور پر بہت اہمیت رکھتا ہے کہ اس سے

بہتر اور کوئی تبدیری نہیں معلوم ہو سکتی ہے۔ رینارملائز شدہ کوانٹم برقی حرکیات کے ذریعہ دی گئی نظریاتی تصویر نہایت درست ثابت ہوئی ہے اور تجرباتی نتائج سے جبریتاً حد تک مطابق پائی گئی ہے (یعنی  $10^{-9}$  میں صرف ایک حصہ کا خطا) اسی لیے کوانٹم برقی حرکیات کو طبیعی نظریات میں سب سے زیادہ کامیاب نظریہ کہا جاتا ہے۔

(د) طاقتور بین عمل  
اس بین عمل کی خصوصیت اس کی شدت نہایت مختصر و مست

عمل (نیوکلیس کی جسامت کے درجہ کی) اور بہت کم عمر (یعنی  $10^{-23}$  سیکنڈ کے درجہ کی) ہے۔ یہ بین عمل نیوکلیس کو مستحکم رکھنے کا ذمہ دار ہے اور اس کے باوجود اس میں ابھی تک معلومات تشکیکی بخش نہیں ہیں۔ تمام ہائڈروجن ذرات طاقتور بین عمل میں مفرد حصہ لیتے ہیں لیکن اس کے علاوہ اور متعدد بین عملوں میں بھی حصہ لیتے ہیں۔ لیڈان ذرات کمزور بین عمل اور برقی مقناطیسی بین عمل میں حصہ لیتے ہیں۔ لیکن طاقتور بین عمل سے متعلق کسی بھی

ایک نیوکلیس کی جسامت طے کرنے کے لیے درکار ہوتا ہے (یعنی  $10^{-23}$  سیکنڈ)۔ اس طرح کی کوانٹم حالتوں کو جھٹکیں طاقتور بین عمل گنگ یا ریزوننس (Strong Interaction Resonance) کہتے ہیں۔ بنیادی ذرات کی حالتیں بھی کہا جاسکتا ہے۔ ریزوننس اور ذرات میں کوئی بنیادی فرق نہیں ہے سوائے اس کے کہ ذرات "دراز عمر" (Long Lived) ہوتے ہیں اور ان کی زندگی اور کمیت زیادہ نمایاں طور پر متعین ہوتی ہے جب کہ ریزوننس کے لیے ایسا نہیں کہا جاسکتا۔ دریافت شدہ ریزوننس کی ایک طویل فہرست ہے۔ ریزوننس کی چست ختائیں یہ ہیں:

$$N^* \Delta^+ \text{ یا } \Delta^- \text{ اور } P$$

بنیادی بین عمل  
قدرت میں پائی جانے والی قوتوں کو عام طور پر مندرجہ ذیل بنیادی بین عملوں (Fundamental Interaction) میں تقسیم کیا جاتا ہے۔  
(۱) مادی کششی یا تجاذبی بین عمل (۲) کمزور بین عمل (۳) برقی مقناطیسی بین عمل (۴) طاقتور بین عمل۔ ان میں سے ہر ایک بین عمل کی تخصیص دو پیرامیٹروں (Parameters) کی مدد سے کی جاسکتی ہے۔ اول وسعت عمل (Range) اور شدت عمل (Strength)۔  
مندرجہ ذیل فہرست میں بین عملوں کی اضافی کیفیتوں کا اندازہ لگایا جاسکتا ہے۔

بین عمل	وسعت عمل	اضافی شدت
۱۔ مادی کششی یا تجاذبی بین عمل	تقریباً $\infty$	$10^{-42}$
۲۔ کمزور بین عمل	تقریباً $10^{-16}$ سینٹی میٹر کے تر	$10^{-2}$
۳۔ برقی مقناطیسی بین عمل	تقریباً $\infty$	$10^{-23}$
۴۔ طاقتور بین عمل	تقریباً $10^{-16}$ سینٹی میٹر	$10^1$

(الف) تجاذبی بین عمل  
کمیت رکھنے والی تمام اشیا

کے درمیان مادی کششی بین عمل کام کرتا ہے۔ یہ قدیم زمانہ سے معلوم ہے۔ یہی طاقت اجسام فلکی کو باقاعدہ طور پر اپنے محور پر چلائے رکھتی ہے۔ اس بین عمل کی شدت بہت کم ہونے کی وجہ سے بنیادی ذرات کی طبیعیات میں اسے عام طور پر نظر انداز کر دیا جاتا ہے۔ لیکن اب کچھ ماہرین نظریاتی طبیعیات کا خیال ہے کہ تمام بنیادی طبیعی اعمال کو جامع اور مکمل طور پر سمجھنے کے لیے مادی کششی بین عمل کو بھی پیش نظر رکھنا

عمل میں کوئی حصہ نہیں لیتے۔

**تشاکل یا سیمٹری**  
قدرت میں بنیادی سطح پر موجود تشاکل یا سیمٹری بقا کے متعدد قوانین کے ذریعہ ظاہر ہوتی ہے۔ ہر بقا کے قانون کا تعلق کسی سیمٹری کے اصول سے ہوتا ہے۔ بقا کے قوانین دو طرح کے ہوتے ہیں، پہلے نمبر پر تو وہ قوانین ہیں جو مکاں-زمان (Space-Time) کی سیمٹری کی وجہ سے وجود میں آتے ہیں۔ مثال کے طور پر کسی بھی طبیعی عمل میں مجموعی توانائی، مجموعی خطی میکانہ حرکت (Total Linear Momentum) اور مجموعی زاویائی میکانہ حرکت کی بقا بالترتیب زمان کی انتقالی سیمٹری (Translational Semmetry) مکاں کی انتقالی سیمٹری اور گردشی سیمٹری کا نتیجہ ہوتی ہیں یہ صحت (Absolute) بقا کے قوانین ہیں یعنی ان سے متعلق سیمٹریاں مطلق ہیں اور ان میں کسی "خلل" نہیں ہوتا۔ یا یہ سیمٹریاں کبھی نہیں ٹوختی ہیں برعکس پیریتی (Parity) کی بقا اور رجسٹ زمان کے استقلال (Time Reversal Invariance) سے متعلق انعکاس زمان (Space - Reflection) کی سیمٹری جزوی طور پر ٹوٹی ہوئی سیمٹریاں ہیں۔

دوسرے نمبر پر تجربی (Empirical) بقا کے قوانین آتے ہیں جن کو مظہریاتی (Phenomenological) اعتبار سے صحیح پایا گیا ہے لیکن ان کی تہ میں پائی جانے والی قدرتی سیمٹری کے بارے میں ابھی تک کچھ زیادہ نہیں معلوم ہو سکا ہے۔ اس قسم کے بقا کے قوانین مندرجہ ذیل ہیں :-  
(الف) برقی چارج  $q$  کی بقا۔  
(ب) بیریان عدد  $B$  کی بقا۔  
(ج) لیپٹان عد  $L$  کی بقا۔  
(د) آئنسٹوٹک اسپن  $s$  کی بقا۔  
(ر) انوکھے بن  $S$  کی بقا۔  
(س) ذرہ اور مندرجہ کے درمیان سیمٹری  $C$  جسے چارج کنیوگیشن سیمٹری کہتے ہیں۔

ان سیمٹریوں میں مندرجہ ذیل اعتبار سے ایک ترتیب پائی جاتی ہے۔ طاقتور بین عمل تمام سیمٹریوں کے تقاضے پورے کرتا ہے۔ برقی مقناطیسی بین عمل آئنسٹوٹک اسپن کی بقا سے متعلق سیمٹری کو توڑتا ہے۔ کمزور بین عمل  $S$ ،  $P$  اور  $I$  استقلال کے تقاضوں کو پورا نہیں کرتا۔

**حالیہ ترقی**

آج کل باڈران کی ماہیت کو سمجھنے کے لیے بنیادی بے ساخت

کوآرک (Quark) کا نظریہ بہت مقبول ہے۔ مخصوص قسم کی خصوصیت رکھنے والے یہ کوآرک طبیعی وجود رکھتے ہوں یا نہ رکھتے ہوں لیکن ان کی مدد سے مادہ کی بنیادی بناوٹ کو ریاضیاتی اعتبار سے بہت کامیابی سے بیان کیا جاسکتا ہے۔ شروع میں کوآرک تین قسم کے تجویز کیے گئے تھے، اب (Up) ڈاؤن (Down) اور انوکھے (Strange)۔ کوآرک گروپ نظریہ کی زبان میں ہیڈرانوں کا بنیادی گروپ ۳۔  $Su$  ہے یہ ہیڈرانوں کو ۸ اور ۱۰ کے مجموعوں میں تقسیم کرتا ہے۔ عام زبان میں اسے آٹھ پہلو طرز (The Eight-Fold Way) کہا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر اس اسکیم کے مطابق نیوکلینان لیپڈا، سنگا اور اکسانی ذرات (جن کی مجموعی تعداد ۸ ہے) ایک ہی هستی (Entity) کی آٹھ کانٹماٹیس (States) ہیں۔ یعنی یہ هستی چارچ اور انوکھے پن کے حساب سے آٹھ مختلف شکلوں میں ظہور پذیر ہوتی ہے۔ کوآرک نظریہ کے مطابق تمام بیریان تین کوآرکوں اور تمام اسپن ایک کوآرک اور ایک ضد کوآرک سے مل کر بنے ہیں۔ لیکن موجودہ تحقیقات کی بنیاد پر ایک نئی اور چوتھی قسم کے طبعی یا چارم (Charm) کوآرک کے وجود کا بھی قوی امکان ہے۔ نظریاتی اعتبار سے بااصول اور یکساں بیان کے لیے ہر کوآرک میں تین مزید "رنگ" مثلاً سرخ، سفید اور نیلا ہونا چاہیے۔ اس طرح کم سے کم چار قسم کے کوآرک کی ضرورت پڑتی ہے جن میں سے ہر ایک کے تین "رنگ" ہوتے ہیں۔ ریاضیاتی زبان میں اس ہائڈرائی سیمٹری گروہ کو  $(Su(4) \times Su(3))$  گروپ کہا جاتا ہے۔

پچھلے چند برسوں میں کمزور اور برقی مقناطیسی بین عمل کے خود شکستہ سمج نظر یوں (Spontaneously Broken Gauge Theories of Weak and Electromagnetic Interactions) سے متعلق جو کام کیا گیا ہے وہ بہت زیادہ اہمیت رکھتا ہے اور اس نے کمزور بین عمل اور برقی مقناطیسی بین عمل کو یکجا کرنے کے خواب کو پورا کر دیا ہے۔

بعض نظریاتی پیشین گوئیوں کی تجرباتی تصدیق ہونے کی وجہ سے تجرباتی طبیعیات کے میدان میں بھی کافی سرگرمی پیدا ہوئی ہے۔ اب اس بات کی کوشش ہو رہی ہے کہ طاقتور بین عمل کو اور اگر ہو سکے تو مادی ششی بین عمل کو بھی اس ڈھلچنے میں شامل کیا جاسکے۔

۱۹۷۴ء میں امریکہ کے بروک ہایوین نیشنل لیبارٹری (Brookhaven Laboratory) اور اسٹان فزینسٹر ایکسیلریٹر ٹرم گز

Stanford Linear Accelerator centre میں ایک نئے بنیادی ذرہ کی جسے "یا" کہتے ہیں دریافت کو کچھ نئے کوانٹم اعداد

## ٹیبیل (۱) بندش کے اعتبار سے چار طرح کے ٹھوس

نمبر	قسم	مثال	بندش کا سبب	خواص	دقوع
ایونی کریشل	برقی پدھی ایونی بندش۔ مڈیٹنگ (Madelung) کا مضمر (آؤہ) (Potential) + شیل (Shell) اثرات جو الیون کا لکی (ionization) کو انائی کو صحیح مقدار کی بنا تھیں۔			صددور قوی بندش شس، کسی قدر نزدیک نزدیک جھائی ہوئی (Close Packed) سائٹیں نرا صحت (R (Resistivity) اونچی، انطفاک نما (n <sup>2</sup> Refractive Index) کم دوبرقی مستقل (Dielectric Constant) - (اونچی ایونی تقطیت (Polarization) اونچا ایونی برقی چالان (Conduction) کم سیلانیٹ (Mobility) کم برقی چالان	بائیں برقی مثبت Electrom Positive Na, K, Ca طوط سے وہاں تھیں جیسے اور دایہنی طوط سے موزیجیا کم اونچی وزن دانے عناصر جیسے O, F, Cl
دھاتیں	دھاتی بندش۔ دھاتی میں آزادانہ حرکت کے سبب الیکٹرونوں کی کم تر حرکی توانائی			مستقل تا قوی بندش، نزدیک نزدیک جھائی ہوئی سائٹیں R کم $\frac{dR}{dT} > 0$ یعنی دھاتی چالان، دھاتی رنگ دھوپ (کم تعددی جذب بینڈ)	سب سے زیادہ پائیدار جانے والی قسم II, R, Si, RS, I <sub>0</sub> کے بائیں طوط اگر دایہنی کوئی ایٹم نہ ہو تو وہ ایک دھاتی ہی ہوتی ہے عناصر کو اسکل بچو (CA + Random)

دفعہ	خواص	بندش کا سبب	مثال	قسم	نمبر
طرح سے اتفاقی طور پر ملاسنے سے بہل عمومی دھاتی — خے، می پتی ہے۔ نادر لیکن اہم کم مرکبزی عناصر C, N, P, Si, B خامیاں اور ہوتے ہیں۔	سخت، قوی بندش والی ڈھیلی ڈھیلی جلاں ہوتی ساختیں $n^2$ اونچا، اونچا متغیر لیکن اونچا، سیلاشیٹی چھانکتا (Mobility Conductivity)	گرفتہ بندش۔ نامیاتی کیمیا (Organic Chemistry) دھاتی بندش سے اصولاً مختلف	ہیرا	اہم گرفتہ کرسٹل	۳
(a) نادر گیسوں (b) پچھلے واہنے اتر C, N, O, H, F, S, P, Cl و غیرہ برقی مثبت عنصر کوئی نہیں و ذلی عناصر بہت کم۔	R اونچی، بندش کوڑا $n^2$ اونچا، کم، الیکٹران شاؤڈ اور فٹل پذیر یاسلانی (Mobile) نزدیک نزدیک جلاں ہوتی ساختیں۔	وان ڈروالز (Vander Waals) کشش، باہمی تقطیب ایک n جسمی (n-Body) اثر	Ne یا N <sub>2</sub>	سالی کرسٹل	



اور ترشے جلنے پر ایسی چیزوں کی سطحیں بالکل مسطح ہوا کرتی ہیں۔ ان سپاٹ سطحوں (Planes) کے بیچ واقع نواحوں کی ۱۶۹۹ء میں اسٹینو (Steno) سے کی گئی پیمائش کو ٹھوسوں کے مقداری مطالعے کی جانب پہلا قدم کہا جاسکتا ہے۔ ایسی ہی حد تک ٹھوس حالت طبیعیات زیادہ تر زاویہ پیمائی (Goniometry) اور کرسٹل فوڈیات (Crystal Optics) کی مدد سے کرسٹل اصفاف پر روشنی ڈالنے والے قوانین کے مطالعے تک محدود رہی۔ ان حفا کشاد مطالعوں کے نتیجے میں ایک ٹھوس کے خوردبینی سطح پر بھی ایٹموں کی ایک باضابطہ ترتیب ہونے کا تصور ابھر کر سامنے آیا۔ یہاں ہم ٹھوس سے مراد فقط ایسی سادہ کرسٹل اصفاف نہیں سمجھیں جو ایٹموں کی منتظم دوری ترتیب کی حامل ہوتی ہیں۔ اس لیے گلاسز، کاغذ، لکڑی یا پلاٹیک (Polymers) جیسے ربڑ یا پلاسٹک وغیرہ کا ذکر اس مضمون میں شامل نہیں ہے۔

**ٹھوسوں کی ساخت**  
ٹھوس اشیاء کی طرح کی ہوتی ہیں۔ ان کی مختلف قسموں میں تقسیم یا تو طبیعی خواص کے مطابق یا ان کی کرسٹل ساخت کے مطابق ہوتی ہے۔ ٹھوس کو یکجا رکھنے والی بین ایٹمی بندش قوتوں (Binding Forces) کے مطابق ٹھوسوں کو چار قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

**ایونی رواں ٹھوس**  
ایسے ٹھوسوں کی بندش منفی ایالوں (روان) (Onious) جیسے فلورین (کلورین، آہوڈین وغیرہ پرمعاد (Metal) کے ڈھیلے بندھے۔ (Loosly Bound) — الیکٹرانوں کے مستقل ہونے سے پیدا شدہ کو لویم کشش (Colomb Attraction) سے عمل میں آتی ہے اس طرح گرفتی الیکٹرانوں (Valence Electron) کی ایک بڑی کثافت منفی ایالوں (روان) کے مقامات پر کھنچ آتی ہے۔

**دھاتیں**  
ان میں ایٹمی جگہیں مثبت ایالوں (دوالوں) (Cations) کی ایک ساخت بناتی ہیں اور گرفتی الیکٹران قریب قریب آزاد ہوتے ہیں گرفتی الیکٹران کثافت کل دھات میں یکساں ہوتی ہے اور بندشی قوتوں کے بارے میں کہا جاسکتا ہے کہ کافی حد تک ہوتی ہیں۔

**ہم گرفتی ٹھوس**  
ان چیزوں میں ہمسایہ ایٹم گرفتی الیکٹرانوں کو باہم بانٹ لیتے ہیں جس کے نتیجے میں بندش بننے (Bond Formation) کا عمل ہوتا ہے۔ اس کا نتیجہ ہوتا ہے کہ ایٹمی مقامات کے بیچ میں گرفتی الیکٹران کثافت زیادہ ہوجاتی ہے اور جو بندشیں بنتی ہیں وہ زیادہ

(مثلاً چارم) اور نئے انتخابی قوانین کے پائے جانے کی علامت سمجھا جاتا ہے۔ اس دریافت سے ہاڈرونی اسپکٹراسکوپ (طیف پیمائی) میں ریسرچ کا ایک نیا باب کھل گیا ہے جو انقلابی اہمیت کا حامل ہو سکتا ہے۔

علاوہ ازیں امریکہ کے مشہور فزکس تجربہ گاہ (Fermi Laboratory) میں بے گئے تجربات میں ایک چارمڈ ہڈران (Charmed Hadron) یعنی ایک ایسا ہڈران جس کا چارم کو انٹی نمبر صفر نہ ہو یا جس کی بنیاد میں ایک چارمڈ کو اراک کی ضرورت پڑتی ہو) دریافت کیا گیا ہے۔ یہ دریافت چارم کے تصور کو کافی تقویہ پہنچاتی ہے۔

# ٹھوس حالت طبیعیات

**ابتدائیہ** جن چیزوں سے ہمیں دنیا میں سابقہ پڑتا ہے اکثر ایٹمی (جوہری مادے سے بنی ہوتی ہیں۔ ایٹمی مادہ گیس، رقیق (Liquid) اور ٹھوس (Solid) حالتوں میں ملتا ہے۔ اس مضمون میں ہم ٹھوس حالت کا ذکر کریں گے۔

تھر (Crystal) ٹھوس حالت میں ایٹمی یا سالمے (Molecules) پوزیشن (مقام) کے اعتبار سے ایک متعینہ تین ابعادی (Three Dimensional) ترتیب میں اس طرح ہوتے ہیں کہ ٹھوس کی شکل (Shape) اور کثافت (Dencity) مستقل رہتی ہے۔ متمدن دنیا یوں تو مولیاد (Ironage) ہی میں ٹھوس حالت کی کئی خاصیتوں سے واقف ہو چکی تھی لیکن آج سے قریب ۲۰۰ برس پہلے تک ٹھوس چیزوں کی ساخت وغیرہ کے بارے میں معلومات میں کوئی پیش رفت نہیں ہوئی تھی۔ قدرتی طور سے پائی جانے والی بعض چیزوں جیسے جواہرات (Gems) سنگ مرہ (Quartz) اور ہیسروں (Diamonds) وغیرہ میں پھیلنے یا ترشے جانے کی بعض مخصوص سمتیں ہوتی ہیں

سمتی ہوتی ہیں۔

## سامی کرشٹل

ایسی پیزوڈ میں کرشٹل، اخت، اساس (Basis) بنانے والے

کسی سالمہ کی اندرونی پائیداری (Stability) بہت زیادہ ہوتی ہے اور اس میں ٹھوس سکے دوسرے ہمسایہ سالموں سے گرفتگی الیکٹرون کو باہم بانٹنے کا رجحان نہیں ہوتا۔ بندکشن، ترغیب شدہ (Induced) دو قطبی (Dipole) اثرات کا نتیجہ ہوتی ہے جو بہت کمزور ہوتے ہیں۔ الیکٹران کثافت سالموں کی جگہوں پر ہی مرکوز ہوتی ہے جدول (۱) مذکورہ بالا چار طرح کے ٹھوسوں کی خصوصیات کا خلاصہ ہے۔

کرشٹل اشیاؤ کو انتقال (Translation) گردش (Rotation)

اور انعکاس (Reflection) وغیرہ کے تحت تشاکلی خواص کی بنا پر بھی کئی قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ ۱۹۱۳ء میں لاول (Lave) کی کرن اٹکس (X-Ray Diffraction) کی پیمائش گونی ٹھوسوں کی طبیعیات کی تاریخ میں سنگ میل کی حیثیت رکھتی ہے۔ اس سے ثابت ہوا کہ کرشٹل اشیاؤ دراصل ایٹموں کی ایک دوری ترتیب کی حامل ہوتی ہیں۔ یہ ٹھوس حالت طبیعیات کی جیسا کہ ہم اسے آج جانتے ہیں، ابتدا تھی۔

کرشٹل ساخت کے بیان کے لیے

مخصوص الفاظ اور رموز کی ایک

## کرشٹل ساختیں

زبان بن چکی ہے۔ آٹھ ٹوکوں کے تین جسامتی بنیادی اکائی (Fundamental Unit Cells) کو بنیادی دوہرائے جانے والے فاصلے اور زاویوں کے ذریعے متعین کیا جاسکتا ہے

بنیادی طور پر صرف سات کرشٹل نظام ممکن ہیں جو مندرجہ ذیل

ہیں ۱-

(۱) مکعبی (Cubic)  $a = b = c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$

(۲) چھ پہلوئی (Hexagonal)  $a = b \neq c, \alpha = \beta = 90^\circ, \gamma = 120^\circ$

(۳) معین سطحی (Rhombohedral)

$a, b, c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ \angle 120^\circ$

(۴) چار زاویائی (Tetragonal)  $a = b \neq c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$

(۵) عمودوار معین (Orthorhombic)

(۶) یک رخ (Monoclinic)  $a \neq b \neq c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ \neq B$

(۷) تین رخ (Triclinic)  $a \neq b \neq c, \alpha \neq \beta \neq \gamma$

ایک دے ہوئے ٹھوس کی کرشٹل ساخت x-کرن انکسار

(X-Ray Diffraction) طریقے سے دریافت کی جاتی ہے۔ کرنوں کی لہر

لمبائیاں (Wave Lengths) (Angstroms) کے رتبے کی ہوتی ہیں۔ (ایک اینگسٹرم  $10^8$  cms) اوگاڈرو عدد (Avogadro's -

Numbers) اور پیزوڈ کی کثافت سے اخذ شدہ بین ایٹمی فاصلے بھی

اسی پیمانے کے ہوتے ہیں۔ اس لیے کرشٹل میں دوری (Periodic)

ایٹمی جگہیں مکرر ہونے کے لیے تین جسامتی انکسار گرڈنگ

(Diffraction Grating) کا کام دیتی ہیں۔ کرنوں کے استعمال کا فائدہ

یہ ہے کہ وہ ٹھوس حالت حواس کو متاثر کیے بنا کر سٹیلوں میں اندر

تک پہنچ جاتی ہیں۔ جب کرنیں کرشٹل میں سے گزرتی ہیں تو

کرشٹل کے ایٹمی ایندلسٹران (Atomic Electrons) جوں کہ

کیٹ میں ہلکے ہوتے ہیں، اس لیے انتشار (Scattering) گمبے

میں اور دوری ساخت سے بھرا ہوا اشعاع (Scattered Radiation)

اور واقع (وارد) اشعاع (Incident Radiation) کی نسبت صرف

بعض سمتوں پر ہی عظیم شدت (Maximum Intensity) کی حاصل ہوتی

ہے۔ واقعہ کرنوں کی لہر لمبائیوں، پیمائش شدہ انکساری زاویوں

اور مختلف طرازوں میں بکھرائی گئی۔ کرنوں کی شدت کی

تقسیم (Distribution) سے اکائی خلیے کی قد و قامت اور زاویے،

اکائی خلیے میں بھراؤ مرکزوں کی جگہوں اور جالی نقطوں (Lattice -

Points) کے اطراف الیکٹران تقسیم دریافت ہوتے ہیں غیر معلوم

ساخت والے ٹھوسوں کی کرشٹل ساخت کی دریافت کوئی

بہت آسان کام نہیں ہوتا لیکن بہر حال آج بھی کل دریافت

طلب نمونے کی نمائندہ اکائی خلیے میں ایٹموں کے مقاموں کی کھوج کا

بہی ایک طریقہ ہے۔

اب تک ہماری

لچکی ارتعاشات اور حرسی خواص توجہ کا مرکز ٹھوسوں

کی تقسیم اور فضا میں متعین کمیٹی نقطوں کے طور پر ان کے ایٹموں یا

سالموں کی ترتیب تھا۔ کرشٹل میں بین ایٹمی جگہیں (Inter atomic)

ایٹموں کو باندھے ہوئی ہیں۔ جالی میں ایٹمی جگہوں کے اطراف

کی فضا میں مادے کا پھیلاؤ چھل کی یکساں سمتی (Isotropic)

نہیں ہوتا اس لیے ایک اکائی خلیے کی مختلف سمتوں میں قوتیں

بھی مختلف ہو سکتی ہیں۔ ہوک کے قانون (Hooke's Law) کی حد

تک ٹھوس پر عائد کردہ زور (Stress) کا نتیجہ بگاڑ (Strain)

ہوتا ہے جس کی قدر سب سے لچکی مستقل (Stiffness Constants) پر

مختص ہوتی ہے ان مستقلوں کا تعلق جالی نقطوں پر عمل کرنے والی

بین ایٹمی قوت کے مستقلوں سے ہوتا ہے۔ بین ایٹمی قوتیں جوں کہ

خاصیتیں (Transport Properties) جیسے حرکی چالکتا (Thermal Conductivity) اور گرمی حرارت (Specific Heat) وغیرہ کو ارتعاشی جالی ماڈل کی مدد سے سمجھا جاسکتا ہے۔ کسی طرے پر متعلق (تاپ) (Temperature) پر جالی کے ارتعاشات ٹھوس کی داخلی توانائی (Internal Energy) میں امداد دیتے ہیں  $K$  اور  $C_v$  کے پیش کے ساتھ تغیر کو ارتعاشی جالی ماڈل پر سمجھا جاسکتا ہے۔ اس سلسلے میں ڈیبائی (Debye) نے یہ بات بتائی تھی کہ ایک ٹھوس کے ارتعاشات ایک سالمہ کے نارمل طرز کی طرح اجتماعی ہوتے ہیں اور ماحول سے توانائی تبادلے (Energy Exchange) کو کہ انٹیم شاری میکانیات (Quantum Statistical Mechanics) کے خوب معلوم قوانین کی مطابقت کرتی چاہئے اس کے بعد کافورن (Development) (Born) اور ان کے رفقاء کی جانب سے شروع کردہ حسابات (Calculations) پر مبنی انتشار ارتعاش کے حسابات سے متعلق مقدار توانائی کا حرکی نقل و حمل فونان کے انتشار ارتعاش کی ساخت اور بالاتر درجوں کے فونان ٹھوسوں کے  $Processes$  سے متعلق زعمیات ہیں۔ یہ خیال کہ اچھے برقی چالک ۱ اچھے حرکی چالک بھی ہوتے ہیں غلط ہے۔ ایسے دو برقی کونسل بھی ہیں جیسے سیلم (Sapphire)  $(Al_2O_3)$  جس میں برقی چالکتی کی قدر سب سے زیادہ قدروں میں سے ایک یعنی  $30^\circ K$  پر  $Zoo\text{watts/cm}^2\text{deg}$  ہے۔ یہ ہلا تر قدر تانبے (Copper) کی چالکتا قدر سے تقریباً چار گنی بڑی ہے۔

## دو برقیوں کے برقی خواص

برقی فیڈلڈ عائد کرنے پر دو برقی قطب (Polarized) ہوجاتے ہیں۔ اس طرح ایٹم میں مثبت اور منفی چارج میں پیدا ہونے والی باہمی نسبتی دوری (جو منفی چارج سے مثبت چارج تک پیمائش کی جاتی ہے) واسطے (Medium) کے مقطب ہونے کا باعث ہوتی ہے۔ فی الکائی حجم ترغیب شدہ دوطبی گردش (مومنٹم) - Induced Dipole Moment -  $(\epsilon_1, q_1, \epsilon_2, q_2)$  جو کونسل غلبے کے کل حجم پر لیے گئے ایک اوسط کو ظاہر کرتا ہے (قطبیت Polarization) کہلاتا ہے یہ قطبیت ایک برقی ہاد (Electric Displacement)  $\epsilon = \epsilon_0 + 4\pi N \cdot p$  اور ایک دو برقی مستقل (Di electric constant)  $\epsilon = 1 + 4\pi N \cdot \alpha$  کا باعث ہوتا ہے جہاں  $N$  واسطے کی برقی میلانیت (Electric Susceptibility) کہلاتا ہے۔  $X = p/E$  دیکھئے برقی فیڈلڈ سے پیدا شدہ قطبیت کا ایک ناپ ہے۔ ایک خارجی فیڈلڈ سے ممکنہ قطبیت دئے ہوئے ٹھوس کی شکل سے بھی متاثر ہوتی ہے۔ ایسی مقام پر مقامی برقی فیڈلڈ 'E' Local ایسی قطبیت  $P = a E_{\text{Local}}$  کا باعث ہوتا ہے جہاں  $a$  قطبیت پذیری

غیر یکساں سمتی Anisotropic ہوتی ہیں۔ اس لیے پکلی بے لوجی متعلقہ الکائی غلبے کی مختلف سمتوں پر مختلف ہوتے ہیں۔ میکائی ہر اشاعت (Wave Propagation) یا کون غل (Disturbance) چاہے وہ خود ہی سطح پر ہی کیوں نہ ہو سمت منحصر رفتاروں کا حامل ہوگا۔ مثلاً طولی (Longitudinal) اور عرضی (Transverse) ہر اشاعت رفتاروں میں فرق دویا زیادہ کے جزو ضربی (Factor) کا ہو سکتا ہے۔ اس طرح ٹھوس حالت ساخت اثرات پکلی ہر اشاعت کے تسلسلی ماڈل تک باسانی مشاہدہ کیے جاسکتے ہیں۔

چوں کہ انیم ایک دوسرے سے جالی کی قوتوں کے ذریعے جنستہ (Coupled) ہوتے ہیں اس لیے ان میں جالی میں اپنی جگہوں کے اطراف مرتعش ہونے کا رجحان ہوتا ہے۔ ان ارتعاشات کا خورد بینی سطح پر ماڈل بنا کر مطالعہ کیا جاسکتا ہے۔ یہ ارتعاشات جالی کی جموئی ڈون (اہترازات) (Collective Oscillations) ہوتی ہیں اور انھیں نارمل طرز (موڈ) (Normal Mode) کہتے ہیں۔  $N$  کیفیت لفظوں والے ایک نظام میں ان کی تعداد  $2N-3$  ہوتی ہے۔ پکلی ہروں کے نارمل طرزوں میں سے ہر ایک کو انٹیم طبیعیات (Quantum Physics) کے اصولوں کی مطابقت کرتا ہے یعنی یہ کہ لہری توانائی کو انٹیم (Quanta) پر مشتمل ہو۔ توانائی کے اس کو انٹیم کو فونان (Phonon) کہتے ہیں۔

برسمتی (Wave vector)  $K$  کا ایک فونان دوسرے ذرہ (Particles) اور فیڈلڈ (Fields) سے یوں بین تعامل (Interaction) کرتا ہے گویا یہ محرک (معیار حرکت)  $\hbar k$  (Momentum) کا حامل ہو جہاں  $\hbar = \frac{h}{2\pi}$  اور  $\hbar$  پلانک کا مستقل (Plank's Constant) ہے۔ فونان کی توانائی اور ان کے اشاعتی معیار حرکت (محرک)  $\hbar K$  سے مابین رستے کے مطالعے سے انتشاری رشتہ (Dispersion Relation) ملتا ہے جو بین ایسی قوت کے مستقلوں کی بابت معلومات فراہم کرتا ہے۔ یہ رشتہ یوٹرانوں کے غیر ملحدار ارتعاش (Inelastic scattering) سے حاصل ہوتا ہے۔ یہ تجربے عموماً فقط نیو کلی ری ایکٹر (Nuclear Reactor) کے پاس ہی ممکن ہوتے ہیں جہاں جوے بہاؤ (High Flux) والی یک توانائی (Mono Energetic) یوٹران ششامیں دستیاب ہوتی ہیں۔

فونانوں کی بالاترین توانائی  $0.1 \text{ eV}$  کے درجے کی ہوتی ہے اور اس لیے حرکی یوٹران انکسار بقابلے  $x$  کرن انکسار کے ان کے مطالعے کے لیے بہت مناسب ہوتا ہے۔ جالی کے ارتعاشات کا مطالعہ مختلف ٹھوس حالت خصوصیات کے سمجھنے میں اہمیت کا حامل ہے۔ دو برقیوں (Di Electrics) کی نقل و حمل

دے ہوئے دو قطب (Dipole) کو گھیرے ہوتا ہے جب کہ اس خط کے دو قطب ایسا ہی میدان پیدا کرتے ہیں جو کشش کا باعث ہوتا ہے لیکن ایک داخلہ قوت (Repulsive Force) قطب کے عمود وار ہوتی ہے۔ فیلڈ کے متوازی رباؤ (Compression) اور فیلڈ کے عمود وار تناؤ (Tension) ہوتا ہے۔ اس منظر کو برقی تحدید (Electro Striction) کہتے ہیں۔

بعض کرسٹل جیسے  $AlCl_3$  اور سنگ مرمرہ (Quartz) زور کے تحت برقی طور پر مقطب ہوجاتے ہیں اور اس کے برخلاف جب ان کو ایک برقی فیلڈ میں رکھا جاتا ہے تو یکساں کشار ہوجاتے ہیں۔ اس منظر کو زور برقی یا پیزو برقی (Piezo Electricity) کہتے ہیں۔ غایت درجہ پایدار تعدادی ماحذول کے بنانے میں اس منظر کی بڑی ٹیکنالوجیانی اہمیت ہے۔

بعض کرسٹلوں مثلاً کسی ٹائیٹانیٹس (Titanates) اور انکی ڈائی ہائیڈروجن فاسفیٹس (Alkali Dihydrogen Phosphates) میں مثبت چارج کا مرکز اور منفی چارج کا مرکز باہم منطبق نہیں ہوتے جس کے نتیجے میں ایک خارجی مہیدان کی غیر موجودگی میں بھی کل جمع تعزین کے بعد ایک دو قطبی گردش (مونٹ) ہوتا ہے جو متحدہ (Sponaneous) برقی قطب کا باعث ہوتا ہے۔ اس منظر کو

فیو برقی (Ferro Electricity) کہتے ہیں۔ میلانیٹ  $x$  کا پیش پر انحصار جاتا ہے کہ فیو برقی کا منظر فقط ایک مخصوص تپش کے نیچے جیسے کیوری نقطہ (Curie Point) کہتے ہیں اور بعض وقت ایک دوسری تپش کے اوپر جسے دوسرا کیوری نقطہ کہتے ہیں واقع ہوتا ہے۔ اگر ایک کرسٹل فیو برقی حالت میں ہو تو اس کا کرسٹل تشاکل ضرور ڈاٹا ایسا ہوتا ہے کہ قطبی کرسٹلوگرافک گروپ (Point Crystallographic - Group) میں ایک یکتا غیر مساوی سمت ہو۔ اس منظر کی ایک مشہور

مثال بیریم ٹائیٹانیٹ  $BaTiO_3$  کی ہے۔ یہ پروسکائیٹ (Pervoskite) ساخت رکھتی ہے مکعب کے کناروں پر ریسٹا بڑے۔ بیریم یون (روان) ہوتے ہیں جبکہ آکسیجن  $x$  ایٹمس (روان) رخوں کے مرکزوں پر ہوتے ہیں اور چھوٹا سلاٹینیٹم کایون (روان) جسم مرکزی جگہ ہوتا ہے۔ یہ ساخت کیوری نقطے کے اوپر پایدار ہوتی ہے۔ فیو برقی ہیٹ (Phase) میں  $Ti^{2+}$  ایان (روان) جمالی کے پیرامیٹرا تقریباً 2.8% فاصلہ اوپر چلا جاتا ہے اور  $Ti^{2+}$  کے خط والا

آکسیجن یون (روان) تقریباً 1% نیچے ہوجاتا ہے۔ اس سے نقطہ گروپ تشاکل چارج برقرار ہوجاتا ہے اور اکائی خلیے میں ایک مستقل دو قطبی گردش (مونٹ) باقی رہتا ہے۔ ہیٹ (فیو)

(Polarizability) جس میں اور میلانیٹ میں رشتہ حسب ذیل مساوات مین ہے۔

$$X = \frac{\epsilon}{\epsilon_0} \text{ Local} = \frac{(E-1)}{4\pi} = \frac{N \alpha}{1 - \frac{4\pi}{3} N \alpha}$$

سے دیا جاتا ہے جسے کلاؤڈیس موزائی مساوات (Clausius - Mosotti Equation) کہا جاتا ہے۔

مشاہدہ شدہ قطب پذیری کے مین خاص ماحذ ہوتے ہیں۔  $H_2O, CH_4$  وغیرہ کے سالمے مستقل دو قطبی گردش (مونٹ) رکھتے ہیں اور قطب پذیری بڑی حد تک تپش پر منحصر ہوتی ہے اور لنگوین کے قانون (Langevin's Law) کی مطابقت کرتی ہے اور کئی تعددی (زیر سرخ Infrared) منطے میں دو قطبی میلان (Orientation) خارجی  $a.c.$  میدان کے ساتھ ساتھ نہیں ہوتا جس کے نتیجے میں دو برقی استراحت (Dielectric Relaxation) واقع ہوتی ہے۔ اس طرح بالا تعدد پر  $a.c.$  میلانیٹ زیادہ تر ایونوں (روانوں) اور ایکٹروٹوں کے سبب ہی ہوتی ہے۔

مقناطیسی گردش (مونٹ) کو جب ایک مستقل مقناطیسی فیلڈ میں رکھا جاتا ہے تو ایسا نظام منفصل توانائی حالتوں (Discrete Energy States) والا نظام ہوتا ہے۔ مقناطیسی گردش (مونٹ) کی حرکیات (Dynamics) کو اعلیٰ (Quantized) توانائی حالتوں کے بیچ عبوروں (Transition) کے باعث شگل (Resonance) اثرات دکھا سکتی ہے۔ اس طرح کی کو انٹیم کاری برقی دو قطبوں کے لیے نہیں پائی جاتی بلکہ برقی دو قطبوں کی توانائی، برقی فیلڈ کے ساتھ تسلسل کے ساتھ نہ مکفصل طریقے سے بڑھتی ٹھنکتی ہے۔ اس کے

ہاوجود بعض برقی دو قطبی مثلاً  $OH^-$ ,  $CN^-$  وغیرہ ایسے ہیں کہ جب یہ کم مقداروں میں کرسٹل ٹھوسوں میں ہوں تو ساکن کرسٹل فیلڈ اثرات (Static Crystal Field Effects) کے سبب ایک اکائی خلیے میں مختلف کرسٹلوگرافی سمتوں میں ان کے میلان کے باعث ایسے دو

قطب بعض مکفصل کوٹائی توانائی منازل (Quantized Energy Levels) کے حامل ہوتے ہیں۔ ایک میلان سے دوسرے میلان تک عبور ریلو تعددوں کو خارجی طور پر عام کر کے حاصل کیا جاسکتا ہے اور اس طریقے کو پیرا برقی گنگ (Para Electric Resonance) کہا جاتا ہے کرسٹل فیلڈ کی تحقیق کے لیے یہ ٹیکنیک ایک بہترین ذریعہ ہے۔ یہ مقابلتہ ایک نیا میدان ہے اور بھارتی سائنس نے ابھی اس میں اپنا سکھ منوانے کی کوشش نہیں کی ہے۔

ایک برقی فیلڈ کے زیر اثر سب چیزوں میں بگاڑ پیدا ہوتا ہے۔ یہ منظر تعزین شدہ دو قطبی گردش (مونٹوں) کے سبب ہے جو

مقناطیس خواص ایک حد تک آزاد الیکٹران ماڈل پر ہی سمجھ لیے جاسکتے ہیں۔

باہم غیر مشابہہ فرمٹی ملاوٹوں Impurities کی موجودگی دیگر حالات میں آزاد الیکٹرانوں کے انتشار کا باعث ہوتی ہے۔ دھاتوں کی برقی مزاحمت کا بڑا سبب یہی ملاوٹیں اور عدم کاملیت (Imperfections) ہوتی ہیں۔ دھاتوں میں الیکٹران ایک پلازما (Plasma) کی طرح بھی عمل پذیر ہوتے ہیں جو عام طرح کے پلازما (ہتزاز (ڈولن) (Plasma Oscillation) دکھا سکتا ہے۔ یہ ہتزاز دھاتوں کی نوری انعکاسیت Optical Reflectivity کو متعین کرتا ہے۔

دھاتوں میں آزاد الیکٹران باہم اندفاعی تعامل کرتے ہیں اور ایسے نظام کا بیان فرمی رقیقوں (Fermi Liquids) کے عام نظریے کے تحت آتا ہے۔ اس باہمی تعامل کرنے والے الیکٹران نظام کے نیچے واقع یک ذری اشتعالوں (Single Particle Excitation) کو لانڈاؤ کے فرمی رقیق نظریے سے بڑی حد تک سمجھا جاسکتا ہے۔ ان اشتعالوں کو کواسی ذرے (Quasi Particles) کہتے ہیں اور یہ فرمی رقیقوں میں صفر آواز (Zero Sound) کی طرح کے ہر اشاعت (Wave — Propagation) کے اجتماعی طرزوں کو متعین کرتے ہیں۔

دو برقیوں کو سمجھنے کے لیے ہمیں آزاد الیکٹران ماڈل کو اس طرح وسعت دینی پڑتی ہے کہ ٹھوس کی دوری جالی (Periodic Lattice) کو بحث میں شامل کرنا ہوتا ہے۔ جالی کی دوریت اور جالی کے مقامات (Lattice Sites) پر الیکٹرانوں سے دیکھے گئے قوت (مغز) کو الیکٹران کی شرودنگر مساوات (Schrodinger) میں شامل کیا جاسکتا ہے۔ ایک کرشل میں الیکٹران حالتوں کے تعریف اشاعت سمیتوں (ویجیلوں) سے کی جاتی ہے۔ شرودنگر مساوات کے حل سمتی  $K$  کے تقاطعی (Function) کی شکل میں دریافت کیے جاتے ہیں۔ جیلے  $K$  بڑھا یا جاتا ہے تو ان قدروں کے اطراف جو کوئی دو ایسی (دوری) فاصلوں کے معکوس (Inverse) کے مطابق ہوتی ہیں، الیکٹرانوں کا کامل (Specular) انعکاس (Reflection) ہونے لگتا ہے  $K$  کی یہ قدر منطق سرحد (Zone Boundary) کی تعریف کرتی ہے۔ منطقہ سرحد پر انعکاس رشتہ نرم (توانائی

کا  $K$  کے تقاطعی کے طور پر اظہار) کنارے کی طرف بھک کر ختم ہو جاتا ہے اور ایک بینڈ فاصل (Band Gap) واقع ہوتا ہے جس کے لیے ہر کی طرح کے حل ناپید ہوتے ہیں۔ خارجی فیلڈ بھرے بینڈز (Filled Bands) الیکٹرانوں پر اثر انداز نہیں ہو سکتا یہ الیکٹران توانائی جذب کرنے سے قاصر ہوتے ہیں اور اس طرح

مہور کے مظہر میں بڑی سمعت (دریغ) کی ہم رشتگیوں (Correlation) کے مطالعے میں فیروہی ایک انوکھی مثال مہیا کرتی ہے۔

**الیکٹران خواص**  
ٹھوسوں کے تقریباً تمام اہم خواص الیکٹرانوں سے متعین ہوتے ہیں۔

الیکٹرانوں کی ہر فطرت اور پاؤں کے اصول (Pauli's Principle) وہ بنیادی امور ہیں جن سے ٹھوسوں کی الیکٹران حالتیں دریافت ہوتی ہیں۔ علیحدہ شدہ ایٹموں میں الیکٹران منفصل توانائی منزلوں کے حامل ہوتے ہیں جو سب سے باہر بھرے خول (شیلز) (Shells) میں چند ایک الیکٹران دولت توانائی کی حد تک ایک دوسرے سے الگ ہوتے ہیں کسی مادے کی ٹھوس حالت سوائے اس کے کچھ اور نہیں ہیں کہ ان ایٹموں کو ملا کر یکجا کر دیا جائے۔ ایسا کرنے میں منسل توانائی حالتیں کسی قدر غیر واضح (Blurred) ہوجاتی ہیں۔ جو پاؤں کے اصول اور الیکٹران کی ہر خاصیت کا نتیجہ ہوتا ہے۔  $N$  ایٹموں پر مشتمل ایک نظام میں ایک دی ہوئی الیکٹران حالت جو اس طرح پھیلنے پر ٹھوسوں میں توانائی بینڈ (Energy Band) کے نام سے پکاری جاتی ہے۔ کل  $2N$  الیکٹران کی حاصل ہو سکتی ہے۔ اس طرح الیکٹران خواص ان توانائی بینڈز کا ساخت پر منحصر ہوتے ہیں۔

دھاتوں میں گزری الیکٹران بہت ڈھیلی طرح بندھے ہوتے ہیں اور آزاد ذروں کی طرح برتاؤ کرتے ہیں جکم  $v$  کے ایک دھاتی ٹکڑے میں محض الیکٹران کی ہر میکانات ہمیں بتاتی ہے کہ اگر  $K$  دھات میں ایک الیکٹران ہر کا اشاعت سمتی

(Propagation Vector) ہے تو معیار حرکت کی (تحریک) فضاء (Atom — num space) میں ایک حجم  $K \cdot v$  ہوگا۔ جو ایک تنہ کو انظم حالت کے لیے مختص ہوگا جس کو تحریک (معیار حرکت)  $K$  ہوگا۔ چوں کہ ایسی ہر کو انظم حالت فقط دو الیکٹرانوں سے پر کی جاتی ہے تو بھری ہوئی  $K$  حالتوں کی بڑی سے بڑی تعداد محض اوپری جی کائی کو الیکٹرانوں کی تعداد سے ضرب دینے سے حاصل ہوتی ہے جو 
$$N = \frac{(2\pi)^3}{V} = \frac{4\pi}{3} K_{max}^3$$
 ہے۔ یہ بتانا

آسان ہے کہ آزاد ذرہ ماڈل میں الیکٹران توانائی کی انتہائی ممکن قدر 
$$E = \frac{\hbar^2 K_{max}^2}{2m} = \frac{\hbar^2}{2m} \left( \frac{3\pi^2 N}{V} \right)^{\frac{2}{3}}$$
 ہوتی ہے۔ سونے (Gold) میں یہ توانائی تقریباً  $5.5 \text{ eV}$  ہے جس کے متناظر الیکٹران رفتار تقریباً  $1.4 \times 10^8 \text{ cm/s}$  ہوتی ہے۔ دھاتوں کے حوی

بینڈز میں حرری اشتعالوں کے واقع ہونے کی وجہ سے نیم چالکوں کی برقی مزاحمت (Resistivity) بڑی حد تک ہمیشہ پر منحصر ہوجاتی ہے۔ کئی طرح کی صنعتیں (اختراعیات) (Devices) جیسے ٹرانزیسٹرز (Transistors) راستہ گر (Rectifiers) اصلاح کار (Modulators) شش کار (Detectors) حرکار (Thermistors) اور فوٹوسیل (Photocells) وغیرہ نیم چالکوں کے خواص پر مبنی ہوتے ہیں یہاں ہم فقط بنیادی طبیعیاتی اصولوں کا ذکر کریں گے اور بعد میں مٹروس حالت الیکٹرانکس (Electronics) کے تحت زیادہ تفصیلات بیان کریں گے

کئی طرح کے نیم چالک ہیں جیسے کہ سلیکن (Si)، جرمنیم (Ge)، گیلیم آرسینائیڈ (GaAs)، انڈیم نیوٹرائیڈ (InSb)، لیڈ سلفائیڈ (PbS)، لیڈ ٹیلورائیڈ (PbTe) اور سلیکن کارائیڈ (SiC) وغیرہ جن کا استعمال مٹروس حالت صنعتیں بنانے میں ہوتا ہے مام حصہ سے نویری پیکٹر (Optical Absorption) اور برقی چالکتا جیسے مظاہر بینڈ تفصل (Band - Gap)  $E_g$  دریافت کرنے میں مشتمل ہوتے ہیں۔ بینڈ تفصل کی قدر Si میں  $1.17 \text{ eV}$ ،  $GaAs$  میں  $0.67 \text{ eV}$  اور  $GaAs$  میں  $1.4 \text{ eV}$  ہوتی ہے۔ بے ملاوٹ خاصہ ٹوٹوں میں کسی دی ہوئی تپش پر الیکٹرانوں کی تعداد " اور سوراخوں کی مقدار "P" ایک ہی ہوتی ہے اور ساہا SAHA کے آئن کاری (روان کاری) کے نظریہ کی مدد سے معلوم کی جاسکتی ہے۔ حسابات بتاتے ہیں کہ چالان بینڈ میں چارج برداروں "n" کی تعداد

$$n = \text{Constant} \cdot e^{-E_g / Kt}$$

ہوتی ہے۔ گرفتی بینڈ میں سوراخوں کے لیے بھی یہی نتیجہ صادق آتا ہے۔ ایک مقدار جو واسطے کی نقل و حمل خواص کو سمجھنے میں کام آتی ہے واسطے میں چارج برداروں کی سیلانیت (Mobility) " ہے۔ جب برقی فیڈلٹا عائد کیا جاتا ہے تو مقدار " جو الیکٹرانوں اور سوراخوں کے لیے مختلف ہوتی ہے ملاوٹوں، جالی کے نقصوں، فوٹانوں سے تصادموں وغیرہ سے متاثر ہوتی ہے۔

بعض طرح کی ملاوٹیں اور جالی کے نقائص نیم چالکوں کے برقی خواص کو بری طرح متاثر کرتے ہیں۔ سلیکن کے ہر 10 اٹوموں میں بوروں کے فقط ایک اٹم کی ملاوٹ سے خالص سلیکن کی کمرہ چش (Room Temperature) پر چالکتا  $10^{13}+$  کے ایک جزوی حد تک بڑھ جاتی ہے۔  $GaAs$  میں کیمیائی عناصری اتحاد کے ایک تناسبی مستز Stochiometric کی کمی بھی ایک ملاوٹ کی طرح برتناؤ کرے گی۔ ملاوٹی اٹم جو نیم چالک میں الیکٹران دے سکتے ہیں - عطس کار (Donors) کہلاتے

برقی یا حرری توانائی کو ایک جگہ سے دوسری جگہ نہیں پہنچا سکتے۔ توانائی بینڈز کی اس تصور کو بنیاد بنا کر ہم جزوی طور پر بینڈ میں الیکٹرانوں سے پرمنزوں پر مشتمل ایک مستقل توانائی سطح Constant Energy Surface بنا سکتے ہیں۔ چون کہ مٹروس سستی مستقل نہیں ہوتا تو اس مستقل توانائی سطح (" ہنرمی سطح Fermi Surface) سے امید کی جاسکتی ہے کہ اس کی شکل بھی میڑھی یا عجیب وغریب طرح کی ہو سکتی ہے۔ الیکٹرانوں کی بینڈ سطحیں حرکت بینڈ کی تفصیلی ساخت پر منحصر ہوتی ہے۔ الیکٹران کی رفتار  $v = \hbar^{-1} \partial E / \partial k$  سے دی جاتی ہے۔ خارجی مقناطیسی فیلڈ میں الیکٹرانوں کی حرکت مستقل توانائی سطحوں پر یا تو گھڑی کی سوئیوں کی حرکت کی طرح Clock Wise یا گھڑی کی سوئیوں کی حرکت کی مخالفت طرح - Anti Clock wise ہوتی ہے۔ بے پُر توانائی (Unfilled) چارہ بینڈز میں خالی الیکٹران حالتیں منفی موثریت (Effective Mass) والے مثبت

ذروں کی طرح عمل کریں گی۔ ان حالتوں کو سوراخوں (Holes) کی اصطلاح میں بیان کیا جاسکتا ہے۔ الیکٹرانوں کے بینڈ نظریے میں تقریباً پُر بینڈ میں بے پُر حالتیں بھی توانائی کا چالان (Conduction) کر سکتی ہیں۔ سوراخوں کی خاصیت مٹروسوں کے بینڈ نظریے کا نتیجہ ہے۔ ذری سطح اور بینڈ ساخت کے مطالعے کے لیے طاقتور تجرباتی طریقے وضع کیے گئے ہیں جن میں سے بعض اہم درج ذیل ہیں:

- (۱) فوٹوالیکٹران طیف پیمائی (Photo-Electron Spectroscopy)
- (۲) سائیکلوٹرون ریزوننس (Cyclotron Resonance)
- (۳) مقناطی مزاحمت (Magnetoresistance)
- (۴) ڈی ہاس فان آلپن اثر (De Haas-Van Alphen Effect)
- (۵) مقناطیسی فیلڈ میں بالائے آواز اشاعت (Ultrasonic Propagation)
- (۶) نویری انعکاسیت (Optical Reflectivity)
- (۷) بے قاعدہ جلد اثر (Anomalous skin effect)
- (۸) پازیشن انیہیلان (Positron Annihilation)

نیم چالکوں کی مخصوص خصوصیات کو بینڈ نظریے کی بنیاد پر سمجھا جاسکتا ہے۔ نیم چالکوں کے برقی خواص میں وسیع پیمانے کے تغیرات مناسب چیزوں کے ملائے (Doping) جالی کے نقائص (Defects) کی کمی زیادتی اور عنصری اتحاد کے بارے میں تناسبی کیمیائی مقدار پیمائی (Stoichiometry) سے بہرہ ور کر لائے جاتے ہیں۔ گرفتی اور چالان

**Voltage** لگا کر کم زیادہ کی جا سکتی ہے۔ اس مطلب سے ٹرانسٹر عمل تک رہنمائی ہوتی ہے۔ ایک اور دھبہ اور نہایت اہم خاصیت اس دوہری چارج ہیت کی ہے کہ جب مقام اتصال پر ایک توان جذب ہوتا ہے تو ایکٹران سوراخ چھڑا پیدا ہوتا ہے اور سوراخ  $p$  - منطق کی طرف اور ایکٹران  $n$  - منطق کی طرف دوڑ جاتا ہے۔ اس طرح خارجی سرکٹ (Circuit) میں  $n$  - طرف سے  $p$  - طرف کو ایک کرنٹ بہتا ہے۔ توان کی توانائی، جنکشن پر، بالراست برقی توانائی میں بدل جاتی ہے۔ سوریج کی توانائی کو بالراست برقی توانائی میں تبدیل کرنے کا یہی اصول ہے، نیم چالکوں کو فوری سنگلوں کی پیدا نش (Generation) افزویت (Amplification) اور شناس کاری (Detection) کے لیے بھی استعمال کیا جا رہا ہے۔ صنعتیں ایک ایسا نظام مواصلات رائج کیا، چاہتی ہیں، جو مستقبل قریب میں فوری لہری مواصلات (Light wave communication) کے نام سے یاد کیا جائے گا۔ نیم چالک جدید صنعتوں کے بنانے میں بکثرت استعمال ہونے والے مادوں میں سے ایک ہیں۔ طبیعیات کے اس میدان کی ایسی تیز رفتاری ترقی کی مثال ساری طبیعیات کی تاریخ میں اور کہیں نہیں ملتی۔ ۱۹۳۰ء کا دہا جو ایک ذہانتی مشغلے پر تھا۔ اب طبیعیات اور انجینئرنگ کی اہمیت کے مشہور و معروف دور میں سے ایک بن گیا ہے

**اعلیٰ چالکتا** اس عنوان کے تحت ہم مادے کی بہت کم تپش پر پائی جانے والی عید دل چسب خصوصیات پر ایک نظر ڈالیں گے۔ شروڈنجر مساوات میں جو ہر تعامل آتا ہے وہ ایک یا دو ذروں کے لیے ہوتا ہے اور اس کے کلاسیکی معنی بھی نہیں ہوتے۔ مادے کا کو انٹرویو بڑے پیمانے پر اپنے اثرات نہیں دکھاتا سوائے اس کے کہ وہ یوشن کے قوانین کو دوبارہ پیدا کر دے لیکن اعلیٰ چالکتا انوکھے کو انٹرویو کو ایک کبیرینی (Macroscopic) پیمانے پر بظاہر کرتی ہے۔ کئی لمحے جب ان کے کمونوں کو مناسب حد تک کم آئینوں تک ٹھنڈا کیا جاتا ہے، اپنی برقی مزاحمت کھودیتے ہیں۔ اس خاصیت کو ایک نازک (فاصل) تپش (Critical temperature) بتا کر متعین کرتے ہیں جس کے نیچے مادہ اعلیٰ چالک (Super Conductor) ہوتا ہے۔ بڑے مقناطیسی فیلڈ اعلیٰ چالک کا ناس کر دیتے ہیں۔ لیکن چھوٹے فیلڈ کے تحت سارے اعلیٰ چالک کامل ڈا مقناطیس (Dia Magnetic) ہوتے ہیں یعنی بہاؤ کلیہ اعلیٰ چالک منطقوں سے شکل کر رہا آجاتی ہیں۔ نوعی حرارت (Specific Heat) اور غوطہ رانکاسیت (Micro Wave Reflectance) کی پیمائش عام اور اعلیٰ

ہیں۔ ملاوٹی ایجنوں (سلیکن میں آر سیلک) کی توانائی منزل،  $E_g$  چائنہ بیڈ کے کنارے ہے  $0.45 \text{ eV}$  کی حد تک نیچے واقع ہوتی ہے۔ گرہ تپش پر آر سیلک ایٹم ایکٹران دے کر مثبت روان بن جاتے ہیں جو ساری سلیکن جالی پر سوار طور پر واقع ہوتے ہیں۔ اس طرح چوں کہ تمام حلا کار ایٹم ایون (روائٹ) بن جاتے ہیں، گرہ تپش پر اکثریت چارج بردار (Charge Carriers) ایکٹران کی ہوتی ہے۔ ایسی ملاوٹ والے نیم چالک کو  $n$  - قسم  $n$  - Type نیم چالک کہتے ہیں۔  $Si$  اور  $Ge$  میں  $p$  اور  $Sb$  بھی حلا کاروں کی طرح استعمال کیے جا رہے ہیں۔ اس مثال ہی کی طرح تین ٹری وینٹ (Tri-Valent) ملاوٹوں جیسے  $B, A, I, I$  وغیرہ کو چار وینٹ (Tetra-Valent)  $Si$  اور  $Ge$  میں ملائے سے اول الذکر میں ایکٹران رغبت (Electron Affinity) واقع ہوتی ہے۔ ملاوٹی منزلیں  $E_i$  قبول کار (Acceptor) منزلیں کہلاتی ہیں اور  $Si$  میں  $B$  کی صورت میں وینٹ  $0.045 \text{ eV}$  اوپر واقع ہوتی ہیں۔ گرہ تپش پر ایسی ملاوٹیں حری اشتعال کے سبب وینٹ سے ایکٹران جمع کر کے ادا اس طرح سوراخ پیدا کرتے منفی آئین (روان) بن جاتی ہیں۔ اس طرح پیدا شدہ سوراخ مثبت چارج کے اکثریت چارج بردار ہوتے ہیں اور ایسا مادہ (Material) وغیرہ یا ٹائپ  $p$  - نیم چالک کہلاتا ہے اس طرح اس ملاوٹ شدہ نیم چالک کی طبیعی تصویر یہ ہے کہ  $p$  - قسم مادہ یعنی چارج برداروں کا حامل ہوتا ہے اور اس میں مثبت ملاوٹ شدہ ایون (روان) ہر طرف پھیلے ہوتے ہیں جب کہ  $p$  - قسم مادہ مثبت چارج برداروں کا حامل ہوتا ہے اور اس میں منفی ملاوٹ شدہ ایون (روان) ہموار طور پر نیم چالک میں پھیلے ہوئے ہیں اور چارج تعدیل (Charge Neutrality) برقرار رہتی ہے۔

جب ایک جنکشن  $n$  - ٹائپ اور  $p$  - ٹائپ مادوں سے بنتا ہے تو حری لغو کے سبب مقام اتصال پر ایکٹرانوں اور سوراخوں کے باہم بھرتی کی کارری (Neutra Lization) ہوگی۔ بہر حال اس اتدیل کاری کے نتیجے میں جنکشن پر  $n$  - ٹائپ مادہ کے اطراف ایک مثبت رواں غلاف (Sheath) اور  $p$  - ٹائپ مادہ کے اطراف ایک منفی رواں غلاف بن جائے گا۔ اسی صورت حال کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ مقام اتصال پر منفی رواں غلاف سے ایکٹران مثبت رواں غلاف سے سوراخ دفع ہونے لگتے ہیں۔ یہ غلاف مزید نفوذ رک دے گا اور چارج برداروں کے لیے (ایک وولٹ کی ایک کسر کا) ایک روک (Barrier) بن جائے گا۔ ایکٹران چائن اس طرح  $p-n$  جنکشنوں پر خارجی دو تلیج

درمیان گھری ہوئی مقناطیسی بہاؤ کی یہ مفقود نہیں ہو سکتیں مگر چونکہ خارجی عائد شدہ مقناطیسی فیلڈ کٹھا کر صفر ہی کیوں نہ کر دیا جائے۔ بند چھلے میں سے گزرتے بہاؤ میں تبدیلی سے دوہرے کی ترغیب (Induction) ضروری ہوتی ہے لیکن اعلیٰ چالک ایسے دوہرے کو برقرار نہیں رکھ سکتا اور اس لیے بہاؤ مقید ہو جائے گا۔ اوپر کی مساوات کی سادہ تشریح

$$\oint \vec{A} \cdot d\vec{s} = q\phi \quad \oint \vec{A} \cdot d\vec{s} = q\phi \quad \oint \vec{A} \cdot d\vec{s} = q\phi$$

کرتی ہے جہاں  $\phi$  سے مراد چھلے میں گزرا بہاؤ ہے بہر حال

$$\oint \vec{A} \cdot d\vec{s} = \oint \vec{A} \cdot d\vec{s} = \oint \vec{A} \cdot d\vec{s}$$

بھی درست ہے۔ اس نتیجہ کا مطلب یہ کہ  $\theta$  بقدر چھلے کے چاروں طرف گھوم کر واپس پہلے مقام پر آنے پر وہی رہے گی۔ لیکن بہر حال اگر خاص نقطے '۱' اور '۲' ایک ہی نقطے کو ظاہر کریں اور ساتھ میں  $\psi$  کو یک قدری (Single Valued) بھی لیں تو ہیئت کا فرق  $\theta_2 - \theta_1$  صحیح عدد (Integer)  $2\pi n$  کا گنا ہو سکتا ہے۔ اس طرح گھرے ہوئے بہاؤ  $\phi = (2\pi n/q) \cdot n$  ( $n = 1, 2, \dots$ ) کو بھی ہمیشہ مقدار  $2\pi n/q$  کا ایک صحیح عددی مضروب ہونا چاہیے اس لیے اسے بہاؤ کو انتم کاری (Flow Quantization) کہتے ہیں۔ اس طرح ہم کو انتم میکانیات کے اوکھے روئے کو خوردبینی پیمانے پر ہونا پاتے ہیں۔

امید یہ ہوتی ہے کہ جنکشن پر ایک منطق سے دوسرے منطق تک جوڑوں کی سرنگ پاری ہوگی جس کی عبوری وسعت ہوگی۔ جوڑا ہر تفاعل مساوات

$$C\frac{\partial \psi_1}{\partial t} = U_1 \psi_1 + K\psi_2, \quad i\hbar \frac{\partial \psi_2}{\partial t} = U_2 \psi_2 + K\psi_1$$

کے حل ہیں اور ایک خارجی دوہرے  $v$  کو جنکشن پر نافذ سمجھ کر حل کرنے سے جنکشن سے گزرنے والی روکنٹ فٹ کے لیے

$$J = J_0 \sin \delta \quad \delta = \theta_2 - \theta_1 + (q/\hbar) \int v dt$$

ہے جب  $v=0$  ہوتا ہے تو جنکشن سے ہو کر راست رو (Direct Current) گزرتی ہے اور جب دوہرے  $v$  عائد کر دیا جاتا ہے تو

$$J = J_0 \sin(\theta_2 - \theta_1) + (q/\hbar) \int v dt$$

اسم (Oscillatory)  $\omega = qv/\hbar$  کے ایک امپٹری (ڈون) رو (Current) کی کثافت کا اظہار ہے۔ چونکہ تعدد اور دوہرے بہت درستی کے ساتھ قابل پیمائش مقدار ہیں اس لیے  $q/\hbar$  بہتر درستگی سے معلوم کی جا سکتی ہے۔ اس طرح سے پائیا شدہ قدر طبیعیات کے میدان کا سب سے زیادہ درستگی سے معلوم کیا گیا بنیادی مستقل ہے۔ اس طرح متوازی d.c. جوزفسن

چالک حائلوں کے بیچ ایک توانائی فصل (Energy Gap)  $\Delta$  کے وجود کا پتہ دیتی ہیں اور جیسے جیسے پیش برہ کر  $T_c$  ہو جاتی ہے تو  $\Delta \rightarrow 0$  ہے۔ نازک تپش ہم جاتی کیمت (Isotopic Mass) کے جذر (Square Root) کے متناسب ہوتی ہے اور یہ معلومات موجودہ نظریے کے فروغ کا باعث ہیں۔

پچاس سال سے زیادہ عرصے میں جن کے گئے مشاہدات کے پس منظر میں اعلیٰ چالکوں کا ایک کامیاب کوئل (Quantal) نظریہ بارڈین (Bardeen) کوپر (Cooper) اور شرافٹر (Schreiffer) نے

۱۹۵۰ء کے دہے کے اواخر میں دیا۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ الیکٹرانوں کا جالی سے ایک تفاعل ہوتا ہے جس کے نتیجے میں حرک (معیار حرکت)  $K$  اور  $-K$  کے دو الیکٹرانوں کے بیچ مؤثر

Effectively ایک کشش پیدا ہو جاتی ہے اور اس طرح بنے جوڑے کا مجموعی حرک (معیار حرکت) صفر ہوتا ہے۔ اس طرح بندے الیکٹران کا بی بیٹے فاصلے پر یوں پھیلے ہوتے ہیں کہ جوڑوں کے بیچ میں اوسط فاصلہ کسی جوڑے کے فضاء پھیلاؤ سے کم ہوتا ہے۔

بوسائسن Bosons ہونے کے ناطے کسی جوڑے کے ایک وقت ایک ہی جگہ ہو سکتے ہیں۔ یہ نسبت بہر حال کے

بر حالت میں جانے کا احتمالی سمعت Probability Amplitude زیادہ ہوتا ہے (کو انتم میکانیات جس کے نتیجے میں تقریباً سارے جوڑے بنیادی حالت Ground State میں محض

ہو جاتے ہیں حرری توانائی کا رجحان جوڑوں کو توڑنے کا ہوتا ہے ٹوٹے جوڑوں کی تعداد بولٹر من حرزوضری Boltzman Factor  $\exp(-\Delta/KT)$  کے متناسب ہوتی ہے۔ احتمال کثافت  $P(v)$

اور جوڑوں کا ہر تفاعل  $\psi \sqrt{v} \langle v \rangle \psi$  ہوتا ہے جہاں  $\theta(v)$  ایک ہیئت حرزوضری (Phase Factor) ہے (یہ عمومی کو انتم میکانیات میں اختیاری ہوتا ہے) اوپر کے  $\psi$  کو استعمال کرنے سے احتمالی رو

ہوتی  $J = (q/\hbar) (\bar{\psi} \bar{\psi} - (q/\hbar) \bar{\psi} \bar{\psi}) P(v)$  ہے۔ یہ مغرضہ کہ لوہے اعلیٰ چالک میں جی طور  $v \approx 0$  ہے اس امر کا باعث ہوتا ہے کہ اعلیٰ چالکوں میں رو برق مقناطیسی فیلڈ کے مستقیم مضرب (قوہ)  $\bar{A}$  کے متناسب ہوتی ہے۔ یہ نتیجہ ہمارے

کلاسیکی خیال کی نفی کرتا ہے کہ رو کثافت برق فیلڈ کے متناسب ہوتی ہے۔  $J = -(q/m)p(v) \bar{A}$  سے یہ بھی سمجھ میں آ جاتا ہے کہ اعلیٰ چالکوں میں مقناطیسی فیلڈ کا لغو فقط  $10^{-5}$  cm کے رتے

کی گہرائیوں تک ہی ہوتا ہے۔ اس طرح مقناطیسی فیلڈ کے نفوذ کو روکنے کے لیے اعلیٰ رو (Super Current) کو فقط اعلیٰ چالک کی سطح پر ہونا چاہیے۔ اعلیٰ چالک کے کافی اندر  $\bar{A} \approx 0$  یا

$J = 0$  ہوتا ہے۔ اعلیٰ چالکی مادہ سے بنے ایک چھلے کے



کی ہوتی ہے اگر نیوکلیئس کے اطراف اوسطاً ایکٹران رو صفر ہو تو  $H$  فیلڈ کا عائد کرنا نیوکلیئس کے اطراف ایک محدود رو کو ترغیب دے گا۔ اس طرح قائم کردہ رو ایک مقناطیسی گردشے (مونٹ) (مومنٹ)

$$\mu = \frac{e h}{4 \pi m c} \left( \frac{e H}{2 \pi m c} \cdot \frac{1}{2 \pi} \cdot \pi \right) = \frac{Z e^2 H}{6 \pi m c} \cdot \frac{v^2}{c^2}$$

کی طرح ہوتا ہے۔

$N$  ایٹم کی اکائی حجم والی کروی تشاکل کے ایک چارج تقسیم کے لیے اوپر کی مساوات  $16 \text{ mc}^2$  (۲)  $X = -NZe^2$  دیتی ہے۔ اوپر کا اشتقاق (Derivation) فقط ایٹموں کے لیے درست ہے سالموں کے لیے جہاں غازی فیلڈ کے باعث خلی بڑی ایکٹران حالتوں کی آمیزش پیرا مقناطیسی اثرات دکھا سکتی ہے۔ نظریہ قدرے پیچیدہ ہو جاتا ہے۔ اس لیے صفر حرک (میار حرکت) (دائے سالموں کے لیے  $x$  مثبت ہو سکتا ہے۔

ایکٹران پیرا مقناطیسیت آزاد ایٹموں اور جزوی طور پر پٹر اندرونی شیلوں والے ایونوں (روائوں) 'اے جزوی اسپنوں'، دو ذریعوں میں  $M^{2+}, F^{3+}, O^{4+}$  کی طرح کے بعض نقصوں 'دھاتوں اور بعض مرکبوں' جیسے نابیائیائی ریڈیکلز (Organic Biradicals) میں پائی جاتی ہے۔

مقناطیسی گردشے (مونٹ)  $u$  اور زاوی حرکت (میار حرکت)  $J$  (Angular Moment) کے آؤنوں (روائوں) پر ایک مقناطیس فیلڈ  $H$  نافذ کرنے پر جو توانائی منزلیں حاصل ہوتی ہیں وہ کو انٹیم نظریے کی رو سے  $E = -\vec{\mu} \cdot \vec{H} = g \mu_B H m_J$  ہوتی ہیں جہاں  $g$  طیف نئی کا چر جزو ضربی (Splitting Factor) اور  $\mu_B$  ایکٹران بور مگنٹائی (Electron Bohr Magnetron) ہے  $(2J+1)$  توانائی منزروں پر بور مگنٹائی شمار کیا کے مطابق آبادی کی تقسیم کرنے سے  $M = N g J \mu_B \frac{g \mu_B H}{K T}$

حاصل ہوتا ہے جہاں  $B_J$  برلیون تفاعل (Brillion Function) ہے۔ اسپن  $g = 2, \frac{1}{2}$  نظام کے لیے  $M = N \mu_B \tanh(\mu_B H / K T)$  ہوتا ہے۔ اسی سے ملتے جلتے فارمولے (Formulae) نیوکلی پیرا مقناطیسیت (Nuclear Para Magnetism) کے لیے بھی درست ہوتے ہیں۔  $\frac{(\mu_B H)}{K T} \leq 1$  یعنی چھوٹے فیلڈ بڑی تپش کے لیے اوپر کی مساوات  $M \approx N \mu_B^2 H / K T = C(H/T)$  دیتی ہے جہاں  $x = C/T$  ہو جاتی ہے جہاں  $C = N \mu_B^2 / K$  کیوری کا مستقل (Curie constant) ہے۔ یہ مساوات پیرا مقناطیسی نیوکلی کپلے کیوری قانون کی تائید کرتی ہے۔ زاویائی تحک (میار حرکت) (افغان کو انٹیم کاری کی عدم موجودگی میں  $x$  فقط  $N \mu_B^2 / 3 K T$  ہوتی ہے اور  $3$  کا ایک جزو ضربی کو انٹیم میکانیات کا نتیجہ ہے۔ مادوں کی خصوصیات کے لیے میلانیت پانچیں بکثرت

جنکشن جو جفتہ Coupled ہو کر حلقے Loops بنائیں اور مقناطیسی فیلڈ جو اس طرح عائد ہوں کہ احاطہ نہ بنائیں فیلڈ کو تسلسل کے ساتھ کم زیادہ کرنے پر ایک اہترازی رو کا باعث ہوں گے۔ اہتراز کے اس دور کی پیمائش سے مقناطیسی فیلڈ کی  $10^{-7}$  گاؤس تک کی کم قدر پیمائش کی جا سکتی ہے۔ ایک اعلیٰ درجے کی پیمائش آئے کا موجب ہونے کے علاوہ یہ بھی دکھا جا سکتا ہے کہ بہاؤ کی کو انٹیم کاری کو جو زفسن جنکشن کے ساتھ بہت زیادہ بڑے تعدد والے مواصلاتی نظام ترسیل (Transmission) میں ہیئت اور حیط کی اصلاح (Modulation) کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے لیکن اس مسئلے کا بھی لٹریچر میں ذکر نہیں کیا گیا ہے۔

مقناطیسی خواص کلاسیکی طبیعیات میں ایک حری متوازی نظام میں کوئی مقناطیسی گردش (مونٹ)

(Magnetic Moment) نہیں ہوتا اور اس طرح کو انٹیم میکانیات 'مقناطیسیت کا جزو لا ینفک' ہے۔ ایٹموں کا مقناطیسی گردش (مونٹ) 'ایکٹرانوں کے اسپن گردشے (مونٹ) (ایکٹرانوں کے مدار کی گردشے (مونٹ) اور مقناطیسی فیلڈ کے عائد کرنے سے مداری حرکت میں تبدیلی سے ترغیب شدہ گردشے (مونٹ) پر مشتمل ہوتا ہے۔ میلانیت  $x$  سے بس کی تعریف مقناطیسی گردش (مونٹ)  $(\mu)$  کی اکائی حجم اور اکائی خارجی مقناطیسی فیلڈ کی نسبت (Fall) سے کی جاتی ہے مختلف مادوں میں نیز کرنے کے کام آتی ہے۔ چھوٹی اور مٹی  $x \approx 10^{-5}$  والے مادے ڈایا مقناطیسی ہوتے ہیں۔ چھوٹی اور مثبت  $x \approx 10^{-6}$  والے مادے پیرا مقناطیسی (Paramagnetic) ہوتے ہیں اور بڑے  $x \approx 1000$  والے مادے فیرو مقناطیسی (Ferromagnetic) یا ضد فیرو مقناطیسی ہوتے ہیں میں مقناطیسی گردشے (مونٹوں) کی امکانی ترتیبوں کو دکھا یا گیا ہے۔

ڈایا اور پارا۔ مقناطیسیت ہندسہ میں اس پرمقناطیسی فیلڈ عائد کرنے پر رو کی تپ

ہوتی ہے اور ایک بے مزاحمت سرکٹ میں جیسے کہ ایٹمی ایکٹران کا منار ہے ترغیب شدہ رو اس وقت تک برقرار رہتی ہے جب تک فیلڈ موجود رہتا ہے۔ ایٹم میں ترغیب شدہ مقناطیسی گردشے (مونٹ) کی سمت عائد شدہ فیلڈ کی سمت کے مخالف ہوگی جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ میلانیت منفی ہوتی ہے۔ کولوم (Coulomb) عمل کے تحت نیوکلیئس (نیوکلیہ) کے اطراف گھومتے ایک ایکٹران کے سہل ماڈل پر ایکٹران مدار کے علی القوائم مقناطیسی میدان عائد کرنے سے ایکٹران جو قوت محسوس کرتا ہے وہ

$$F = m v^2 / r = m \omega^2 r = \frac{e^2}{r} - \frac{e}{c} v \omega H$$

سے دی جاتی ہے اور فیلڈ کے سبب تعدد میں ایک تبدیلی  $e H / 2 m c$

گردشے (مومنٹوں) کی جالی کے ارتعاشات کے ساتھ جگ (جفت) بندی (Coupling) کی شدت کے بارے میں معلومات فراہم کرتا ہے۔ اس طرح مقناؤ (Magnetization) کے لیے بل گردش مساوات

$$\frac{dM_x}{dt} = \gamma [\vec{M} \times \vec{H}]_x + [M_0 - M_x] / T_1$$

ہے جہاں  $M_0 = M_z + \pm 1 - \infty$  اس طرح عرضی اجزاء بھی استراحت وقفہ  $T_2$  رکھتے ہیں اور ان کی مساواتیں

$$\frac{dM_x}{dt} = \gamma [\vec{M} \times \vec{H}]_x - \frac{M_x}{T_2}; \quad \frac{dM_y}{dt} = \gamma [\vec{M} \times \vec{H}]_y - \frac{M_y}{T_2}$$

ہوتی ہیں جو اختصار (Simplification) کے بعد

$$\begin{cases} \frac{dM_x}{dt} = \gamma H_2 M_y - M_x / T_2; \\ \frac{dM_y}{dt} = -\gamma H_2 M_x - M_y / T_2; \quad \frac{dM_z}{dt} = 0 \end{cases}$$

بن جاتی ہیں۔ ایک اضمحلالی ہارمونک (Damped Harmonic) قسم کا حل، فرض کرنے اور اس کے لیے  $M_z = m \cos \omega t e^{-t/T_2}$  اور  $M_y = -m \sin \omega t e^{-t/T_2}$  لینے پر اوپر کی مساوات ایک استقامتی صدر

(Precession Frequency)  $T = T_2 \omega = \gamma H_2$  دیتی ہیں۔ اس طرح ہم اس نتیجے پر پہنچتے ہیں کہ  $M_x$  یا  $M_y$  کی حرکت دوابعاد میں ایک اضمحلالی ہارمونک (ڈوون) سے ملتی جلتی ہے۔ اگر ہم متبادل Alternating مقناطیسی فیلڈ  $H_x = H_1 \cos \omega t$  کا ملکی جذب

Power  $H_y = -H_1 \sin \omega t$  عائد کریں تو طاقت Resonance Absorption واضح ہوگا۔ مقررہ حسابات کے بعد ہم یہ

پاتے کہ طاقت جذب  $P(\omega) = \omega \gamma M_0 T_2^2 H_1^2 / \{1 + (\omega - \omega_0)^2 T_2^2\}$  ہے۔ یہ مساوات  $\omega = \omega_0 = \gamma H_2$  پر گنگ کا اظہار کرتی ہے اور گنگ

کی چوڑائی ناپنے سے عرضی استراحتی وقفہ  $T_2$  حاصل ہوتا ہے۔

یہ نتیجہ نیوکلئائی مقناطیسی گنگ (NMR) (Nuclear Magnetic Resonance) کے لیے اور الٹران پیرامقناطیسی گنگ (EPR) (Electron Paramagnetic Resonance) کے لیے درج ذیل دووں کے لیے درست ہیں۔ جو ہیرامیٹر بنا ہوتا ہے

وہ جیائیرو (گردشی) مقناطیسی نسبت  $\gamma$  (Gyro Magnetic Ratio) ہوتی ہے۔ ایک بار  $\gamma$  کی قدر نیوکلئیس (نیوکلئ) یا ایون (روان) کی آزاد حالت میں معلوم ہو جائے تو مقناطیسی گنگ 'مادی خصوصیات کے مطالعے کے لیے ایک بہت اونچی تحلیل (Resolution) کا طیف

پیمائی نظام بن جاتی ہے۔ نیوکلئیس یا ایون کے نواح (Environment) بھی ایک مقناطیسی فیلڈ پیدا کریں گے جن سے گنگ تندر میں

کچھ تبدیلی (Shift) واقع ہوتی ہے۔ الٹران پیرامقناطیسی گنگ

استعمال ہوتی ہیں۔ پیرامقناطیسی ہنگوں کا ایک اہم استعمال حرانگزاران مقناطیسی کاری (Adiabatic Demagnetization) کے ذریعے کمپیشنوں کا پیدا کرنا ہے۔

لم مقنوں پر جہاں کے ارتعاشات کے سبب انٹروپی (Entropy)  $\Delta S = \Delta Q / T$  (ایک مستقل ہے) ہوتی ہے جب کہ اسپن انٹروپی  $\frac{1}{2}$  فیلڈ کے عائد کرنے سے محض ہے۔ مثال کے طور پر اسپن  $\frac{1}{2}$  نظام کے لیے تقسیم تعامل (Partition Function)

$$Z = e^{-\mu H / KT} + e^{+\mu H / KT} = 2 \cosh (\mu H / KT)$$

ہے اور  $N$  اسپن نظام کی آزاد توانائی (Free Energy)

$$F_s = -NKT \ln Z$$

$$S = -\left(\frac{\partial F_s}{\partial T}\right)_H = NK \{ \ln 2 \cosh y - y \tanh y \}$$

ہے جہاں  $y = \mu H / KT$  ہے۔

حرانگزاران مقناطیسی تجربوں میں فیلڈ کو پیرامقناطیسی گنگ پر کم سے کم پیش پر عائد کیا جاتا ہے جب کہ اچھا ترسی مس (Contact) موجود ہوتا ہے۔ ہم تاپ (پیش)  $u-h$  isotherm

گنگ کو حری طور پر ملکہ کر لیا جاتا ہے اور اس کے بعد فیلڈ کو ہٹا لیا جاتا ہے (حرانگزار راستہ  $B-C$  جس پر  $D \rightarrow 0$  ہوتا ہے) جہاں کہ اسپن انٹروپی کم ہوتی ہے اس لیے جہاں کی انٹروپی اسپن نظام میں بہہ آتی ہے تاکہ ایک حری توازن تشکیل ہو سکے۔ اس طرح جہاں کی انٹروپی کے گھٹنے کو پیرامقناطیسی گنگ کے ساتھ لگے نوٹے کی پیش کو کم کرنے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ طریقہ مسلسل ملکی پیش پیدا کرنے کے لیے موزوں نہیں ہے، اس طریقے سے کم سے کم جو پیش حاصل کی جاسکتی ہے وہ  $10^{-3} K$  کے اطراف ہے۔ مقناطیسی گردشے (مومنٹوں) پر فیلڈ کا اثر صرف توانائی منزلہ کو چیر دیتا ہے بلکہ اس کا اثر بل گردش (Torque) پیدا کرنا بھی ہے۔

$$U = \vec{\mu} \cdot \vec{H} = \sum \mu_B \vec{H} \cdot \vec{T} = \gamma \hbar \vec{H} \cdot \vec{L} = -\omega_0 \hbar L_z$$

ہے جہاں  $\mu_B$  بوئر مگنیٹان (نیوکلئ یا الیکٹرونی) اور  $L_z$  نوادی (محیار حرکت) نیوکلئ یا الیکٹرونی ہے۔ بل گردش

$$\frac{d\vec{L}}{dt} = \vec{L} \times \vec{\omega} = \vec{\mu} \times \vec{H} \quad \text{ہے یا} \quad \frac{d\vec{L}}{dt} = \gamma (\vec{L} \times \vec{H})$$

چوں کہ مقناطیسی گردشے (مومنٹ) ایک جہاں کے مقام سے

بندھا ہوا ہے اس لیے ایون (روان) کے لیے مساوی طور پر

چیری مقناطیسی منزلوں کے بیچ حری توازن آبادی قائم ہونے میں

کچھ وقت درکار ہوتا ہے۔ یہ وقت کئی دن کے وقفے کا بھی ہو سکتا

ہے اور اس کو نظر انداز کرنے سے کئی رہبرج کرنے والے "نوبل انعام" پاتے پاتے رہ گئے۔ یہ وقت اسپن-جہاں استراحت وقفہ  $T_1$  (Spin-Lattice Relaxation Time) کہلاتا ہے اور مقناطیسی

کرشل ہے دوسرے مقناطیسی ایونوں سے پیدا شدہ واقعی (Real) مقناطیسی فیلڈز کے مقابلے میں بہت زیادہ ہے۔ جالی کے مقام پر ایک مقناطیسی ایون (روان) فقط  $10^3$  Gauss کے رہتے کا دو قطبی فیلڈ پیدا کرتا ہے۔ متناؤ کے تپش انحصار اور کیوری تپش  $T_0$  کو سمجھانے کے لیے صفر خارجی فیلڈ میں مبادلہ فیلڈ کا استعمال متناؤ کے لیے

$$M = N \mu \tan h(\mu H_s / KT) = N \mu \tan h(\mu \gamma M / KT)$$

دیتا ہے  $m = M/N \mu = KT/N \mu \gamma$  یعنی  $m = \tanh(\mu \gamma M / KT)$  ہوجاتی ہے جہاں  $\mu \gamma$  کرش  $\gamma = 1/k$  یعنی  $T_c = N \mu^2 \gamma / k$  ہوتی ہے۔ اور ہر کی مساوات کا حل ایک منحنی (Curve) دیتا ہے جو تجرباتی نقطوں سے تقریباً اتفاق کرتا ہے۔ اس اوسط فیلڈ نظر سے میں حاصل ہونے والا ٹھوس منحنی (Solid Curve) تجرباتی آنکڑوں سے مطابقت میں نہیں ہے۔

مبادلہ فیلڈ کا مضافہ پاؤلی اصول کی مطابقت کرتے الیکٹران ہر تفاعل کے تشاکل میں ہوتا ہے۔ جب الیکٹران ہر تفاعل ہمسایہ ایونوں کا زیادہ پوش ہوتا ہے یا اس کے برعکس (Vice Versa) تو مجموعی ہر تفاعل (فضا اور ساتھ ساتھ اسپن ہر تفاعل) کو ضد متشاکل (Anti Symmetric) ہونا چاہیے۔ اسپنوں کی تشاکلی ترتیب اسپنوں کی تقطیب سے متعلق ہوتی ہے۔ الیکٹرانوں کے فضائی ہر تفاعل اور بین نیوکلی اندفاع سے ابھرنے والے خارج مبادلہ مکمل (Exchange - Integral) کموتین کرتے ہیں بعض محسوس میں الیکٹرانوں کی یہ تشکیل قلیل توانائی (Energy Minimum) دیتی ہے۔ اس لیے ہم کہہ سکتے ہیں کہ بین نیوکلی فاصلہ (جالی کا پیرامیٹر) اور زیادہ پوش (Over Lapping) الیکٹران مدار یہ متغین کرتے ہیں کہ آیا ہمسایہ ایونوں پر اسپن متوازی (Parallel) ہوں گی کہ ضد متوازی (Anti - Parallel)۔ اس تعامل سے حاصل شدہ توانائی 'جواستثنائی اصول' (Exclusion Principle) کا نتیجہ ہوتی ہے۔ مبادلہ توانائی (Exchange Energy) کہلاتی ہے اور

$$E_{\text{ex}} = \sum_{i,j} \int \psi_i^* \psi_j^* \psi_j \psi_i$$

بے ظاہر کی جاتی ہے جہاں  $\psi$  مبادلہ مکمل کو ظاہر کرتا ہے۔ مثبت  $J$  فیرو مقناطیسی نظم (رتبہ) (Order) اور منفی  $J$  ضد فیرو مقناطیسی نظم (رتبہ) ظاہر کرتا ہے۔ مرکزی ایون کے  $z$  قریب ترین ہمسایوں میں سے ہر ایک ہمسایہ 'مرکزی ایون' سے مبادلہ تعامل کر سکتا ہے اس لیے مرکزی ایون پر واقع اسپن ایون کے لیے ضروری توانائی

جالیوں میں ملاوٹ ایونوں کے اطراف الیکٹران روی باہت معلومات فراہم کرتی ہے NMR اور EPR کے علاوہ اور بھی گنگ مظاہر ہیں جیسے فیرو مقناطیسی گنگ FMR اسپن ہر گنگ (Spin - SWR) (Wave Resonance) ضد فیرو مقناطیسی گنگ AFMR اور نیوکلی چو قطبی گنگ (NQR) (Nuclear Quadrupole Resonance) جن کے بنیادی نظریے مذکورہ بالا نظریے سے ملتے جلتے ہوتے ہیں۔ گنگ تخنیکیں ملاوٹ ایونوں 'کیمیائی' ساختوں اور مقناطیسی مادوں کے مطالعے کی روح رواں ہوتی ہے۔

فیرو مقناطیسیت ایک فیرو مقناطیسی جیسے ہوا صفر مضافہ مقناطیسی فیلڈ میں بھی ایک مقناطیسی گردش (مونٹ) کا حامل ہوتا ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ الیکٹران مقناطیسی گردش (مونٹ) ایک باقاعدہ طریقے سے ترتیب شدہ ہوتے ہیں اور اس سے نظم (رتبہ) مظہر (Order Phenomenon) تک رہنمائی ہوتی ہے۔ سیری مقناؤ (Saturation Magnetisation) تپش انحصار اور حرری آنکڑوں (Thermal Data) سے تجویز پاتا ہے کہ یہ مظہر ایک دوسرے رہتے (Second Order) کا ہیڈت عبور (Phase Transition) ہے یعنی ایک تپش  $T_c$  ہے جس کے اوپر مادہ پیرامقناطیسی اور نیچے فیرو مقناطیسی ہوتا ہے۔

اس مظہر کو سمجھنے کے لیے ہم ایک داخلی تعامل - مبادلہ فیلڈ (Exchange Field) تجویز کرتے ہیں جو  $S$  اسپن والے  $N$  ایونوں کے انفرادی ایون مقناطیسی گردشات (مونٹوں) کو ایک لائن میں کرنے کا ذمہ دار ہے۔ مبادلہ فیلڈ کے اس سمت معین اثر کی مخالفت حرری ہیل (Thermal Agitation) سے ہوتی ہے۔ ہر مقناطیسی ایٹم پر عمل کرتا مبادلہ فیلڈ مقناؤ کے متناسب ہوتا ہے یعنی  $B_f = \lambda M$  جہاں  $\lambda$  ایک تناسبی مستقل ہے۔ اس بیان کا مطلب یہ ہے کہ ہر اسپن دوسری تمام اسپنوں سے پیدا شدہ ایک اوسط مقناطیسی فیلڈ دیتی ہے۔  $T > T_c$  ہر مقناؤ

$$M = N(H_f + H_d) = \frac{C}{T} (H_d + \lambda M)$$

ہوتا ہے جو اخصار کے بعد مقناطیسی میلانیت

$$M = C(T - T_c)^{-1}$$

جہاں  $T_c = \lambda C$  ہے۔

دیتا ہے۔ اسے کیوری - وایس قانون Curie - Weiss Law کہتے ہیں۔  $C$  اور  $T_c$  کی پیمائش شدہ قدروں سے لوہے کے لیے  $C = 5000$  آتا ہے۔ سیری قدر  $M_0 = 1700$  یعنی سے ہم  $H_c = 2 M_0 \lambda$  پاتے ہیں۔ بہت بڑا مقناطیسی فیلڈ

ہے۔ ہر علاقے میں متناؤ کی سمت الگ ہوتی ہے فوری خود بینی تکنیکوں سے علاقے دیکھے جاسکتے والے جگہ جاسکتے ہیں۔ یہ علاقے ٹیکنیکل مقناؤ منحنی کی شکل کے تین میں اہم حصہ ادا کرتے ہیں۔ علاقوں کے بیچ کی دیوار اسپن صفت بندی (Spin Alignment) کا عبوری منطقہ ہوتی ہے۔ اسپن صفت بندی، علاقہ مقناؤ کی ایک سمت سے مقناؤ کی دوسری سمت میں آہستہ آہستہ بدلتی ہے۔ علاقوں کی ساخت اور ان کے ماحذ کو لانڈاؤ (Landau) لفٹ (Lifshitz) نے مبادلہ سمت منحصر اور مقناطیس میں تعاملات کی توانائیوں کو قلیل توانائی میں شامل کر کے سمجھا یا۔

مقناؤ منحنی کی پیمائش کا ایک اہم پہلو مجبورکن (Coercive) فیئلڈ ہے۔ یہ وہ فیئلڈ ہے جو مقناطیس کو صفر کرنے کے لیے ضروری ہے۔ مجبورکن فیئلڈ ایک لاؤڈ اسپیکر کے مقناطیس کے لیے 600 Gauss ایک بڑے پائیدار مقناطیس Fe-Pi کے لیے

20,000 Gauss تو ایک طاقتور ٹرانسفارمر (Power Transformer) کے لیے

0.5 Gauss اور فریٹس (Ferrites) کے لیے

0.004 Gauss فقط ہوتی ہے۔ ملاوٹ کی کمی کے ساتھ مجبورکن

قوتیں کم ہو جاتی ہیں۔ اوپر کے مجبور (Coercivity) ہونے والے

مادے  $10^{-5}$  cm تا  $10^{-6}$  cm کے قطر (Diameter) والے

چھوٹے ذرات پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یا فوڈر دھات کاری (Powder - Metallurgy) کا یہ ایک خاص مسئلہ ہے کہ چھوٹے ذرات

(Elongated) ذرے کیسے بنائیں گے کہ علاقہ تشکیل موافق نہیں

ہوتا اور شکل منحنی (Shape Anisotropic) اس بات کی اجانت نہیں

دیتا کہ ذرہ میں مقناؤ کو باآسانی گھمایا جاسکے۔

**نقص خواص** ایک کرشٹل میں دوری ساخت سے کوئی بھی انحراف (Deviation) فقط نقصوں

(Point Defects) یا بے عملیوں (Dislocation) کی طرف سے جاتا ہے۔

ٹھوس حالت کے متعدد خواص ان غیر کاملوں (Imperfection)

سے متعین ہوتے ہیں۔ نقطہ غیر کاملیت میں کیمیائی ملاوٹوں،

جالی کے خالی مقامات اور عام جالی مقامات پر ذرے ہونے والے

یا فاضل ایٹموں کا شمار ہوتا ہے۔ ان سب صورتوں میں ہجران

کرشٹل ملاوٹوں کے لیے فقط ایک مائٹریس (Matrix) کی

طرح عمل کرتا ہے۔ ہم چاہوں گی چاکلتی ملاوٹوں کی بہت

تھوڑی مقدار کے ہونے سے پیدا ہوتی ہیں۔ کرشٹلوں کی

درخشانی (Luminescence) کا تعلق ملاوٹوں کے ہونے سے ہے

اور غیر کاملوں کے ذریعے ٹھوسوں میں ایٹموں کے نفوذ کو کم زیادہ

کیا جاسکتا ہے۔ ایک خالص پیرا شناخت ہوتا ہے لیکن

جالی کے نقصوں کی موجودگی کرشٹل کو رنگ آلود کر دیتی ہے اصل

$$U = 4\pi Z S^2 = 2\pi H E = 2\pi M = 2\pi \lambda (M/\Omega)$$

سے دی جاتی ہے جہاں S مقناؤ کی سمت میں واقع اسپن کر اور سطح راور  $\Omega$  جھمنی ایٹم ہے۔ جہاں کہ  $M = g\mu_B S$  اور

$$\lambda = \frac{2\pi Z \Omega}{g^2 \mu_B^2} \quad \text{تو } T_C = 2\pi Z \Omega / C g^2 \mu_B^2 \quad \text{دیتا ہے۔ اس طرح لوہے}$$

کے لیے مبادلہ تکمل  $J = T_C g^2 \mu_B^2 / 2\pi \Omega = 1.2 \times 10^{-2} \text{ eV}$  ہے۔ اس طرح تجرباتی آنکھوں سے ہم مبادلہ تکمل معلوم کر سکتے ہیں۔

اب آئیے معلوم کریں کہ اگر کرشٹل کو گرمانے کے لیے توانائی پہلائی (جیسا) کریں تو کیا ہوتا ہے۔ مناسب توانائی پانے پر حرری اشتعال سے اسپنیں الٹ جاتی ہیں۔ جب توانائی آہستہ آہستہ بڑھائی جاتی ہے تو اس کا احتمال بہت کم ہوتا ہے کہ کسی ایک مخصوص مقام پر کرشٹل میں اسپن کو الٹنے کے لیے کافی توانائی ہو۔ جفتہ اسپنوں کو گرمانے کا اثر یہ ہو سکتا ہے کہ کسی ایک مخصوص اسپن کے الٹنے کی بجائے تمام اسپنوں پر وہی توانائی تقسیم کر دی جائے۔

سب سے زیادہ امکان اس بات کا ہے کہ ایک ہر اشاعت کی شکل میں مقناطیس نظام کا اشتعال ہو۔ جیٹہ (Amplitude) کا تعین جفتہ اسپنوں کی قوتوں (Tips) سے ہوتا ہے جو ہر مقام پر عمل کرنی مبادلہ فیئلڈ سے پیدا شدہ بل گردنے کے اثر سے ٹھوٹتی ہیں ان لہروں کے جیٹہ پیمائش سے متاثر ہوتے ہیں ان لہروں کے اشتعال کو انٹیم گناٹس (Magnons) کہلاتے ہیں اور لہروں کو اسپن لہریں (Spin Waves) کہتے ہیں۔

اسپن لہر نظر سے مقناؤ کے تپش انحصار کو سمجھاتا ہے اور نیوٹران انکسار سے اس کی بڑی تائید ہوتی ہے جس سے مادوں کی مقناطیسی ساخت کے بارے میں معلومات حاصل کرنے میں بڑی مدد ملی ہے۔

عام طور سے مقناطیس مادہ کیوری تپش  $T_C$  کے نیچے سیری مقناؤ کے مقابلے میں کافی کم مقناؤ کے حامل ہوتے ہیں۔ یہ روہ واحد کرشٹلوں (Single Crystal) میں بھی ملتا ہے۔ مقناؤ منحنی (B-H) حلقہ (Loop) کرشٹل سمت پر منحصر ہوتا ہے۔ اس سمت پر منحصر (Anisotropic) توانائی کا ماحذ جو مبادلہ تعامل ہے جو مختلف کرشٹل ٹرافی سمتوں میں مختلف ہوتا ہے۔ یہ سمتی مختلف برق چکی اثر (Magneto Elastic Effect) کی صورت میں ظاہر ہوتا ہے جس کا استعمال بے بعد اپنے تعدد والے (Ultra High) آواز لہروں کی ریڈیو تعددی طریقوں سے پسداد میں ہوتا ہے۔ برقی مقناطیس لہروں کا مقناطیس فیئلڈ، چکی ارتعاشات سے جفتہ ہو جاتا ہے۔ "ضعیف شدہ مقناؤ" کی بابت یہ فرض کیا جاتا ہے کہ نمونہ چھوٹے علاقوں کی ایک تعداد پر مشتمل ہے جنہیں علاقے (Domain) کہتے ہیں اور جن میں سے ہر ایک میں مقامی مقناؤ سیری ہوتا

میں ترتیب شدہ مقدار کے ذریعے 1 تا 14 میکرون اسپن ہائیم جنت ہو جاتی ہیں۔

خاص اسکی ہیلائیڈز (Alkali Halides) کرسٹل جو عموماً مری (Visible) منطقت میں شفاف ہوتے ہیں انجیمیا کی ملاوٹوں کی آمیزش سے ایکٹران، گاما کرن یا نیوٹران بہاریوں سے یا برق یا شیدگی (Electrolysis) سے رنگ آلود بنائے جاتے ہیں۔ انکی ہیلائیڈز میں جالی کے مقام سے منفی ایون کی عدم موجودگی ایک F- مرکز پیدا کرتی ہے جو کرسٹل کی رنگ آلودی کا ذریعہ دار ہوتا ہے۔ مرکز کے باعث نوری جذب بیڈ مرئی منطقت میں پڑتا ہے۔ F- مرکزوں کے مجموعے M- مرکز (M-Centre) یا R مرکز (R-Centre) تشکیل دیتے ہیں۔ رنگ مرکزوں کے باؤس میں ہماری موجودہ معلومات تک رسائی میں کمی سبب رتی سائنسدانوں نے مددی ہے۔ ملاوٹوں والے کرسٹل مانیکو لہریاروشنی لہر افزوں (بڑھاؤ) کارول (Amplifier) کے طور پر مربوط اشعاع (Coherent Radiation) پیدا کرنے میں استعمال کیے جاتے ہیں۔  $Al_2O_3$  میں  $Cr^{3+}$  کی ملاوٹ روشنی لہری افزوں کاری کے ماخذ کا کام دے سکتی ہے۔  $Cr^{3+}$  پر ایکٹرانوں کو فوری طور پر منتقل کرنے کے بلا توانائی منزوں پر لایا جاتا ہے اور پھر انھیں ایک میٹا پایدار (Meta stable) حالت تک تیزی سے استراحت (Rapid Relaxation) کی اجازت دی جاتی ہے۔ ایسے حالات پیدا کیے جاتے ہیں کہ میٹا پایدار حالت میں اس حالت کے مقابلے میں جس میں ایکٹران اپنے خود کے تحریک یافتہ (Stimulated) اخراج کے سبب تیزی سے عبور کرتا ہے زیادہ  $Cr^{3+}$  ایون ہوں اور ادھر چند سالوں میں زبردست تحقیکی اور سائنسی استمالات کے پیش نظر اس میدان میں بڑی سرگرمی پائی جاتی ہے۔

نور، ذرہ بیماری، میکائی بگاڑ، کیمیائی عمل یا گرمی کے ذریعے مادے میں توانائی کے جذب، مومنے کے بعد بعض کرسٹل توانائی مرئی اشعاع کی شکل میں دوبارہ خارج کرتے ہیں۔ یہ مظہر درخشانی (Luminescence) کے نام سے پکارا جاتا ہے۔ جب نور کا اخراج اشتعال کے دوران یا اشتعال  $10^{-8}$  کے اندر ہی اندر ہو جائے تو اسے نالوی درخشانی (Fluorescence) ورنہ اسے خود درخشانی (Phosphorescence) یا بعد کی چمک (After Glow) کہتے ہیں۔ خلک کرسٹل (Crystalline) درخشاں محوس جیسے کربل و پٹن پردے پر استعمال ہونے والے مادوں کو فاسفور (Phosphores) کہتے ہیں۔ چمک (Glow) کارنگ دونوں طریقوں میں ملاوٹوں کی قسم سے متعین ہوتا ہے۔

(Ruby) (گہرا لال جوہر) اور نیلہ (Sapphire) (نیلہ جوہر) دونوں کے لیے خاص کرسٹل ہیں جن میں علی الترتیب  $Cr^{3+}$  0.5 یا  $Fe^{3+}$  ایونوں کی آمیزش ہوتی ہے۔ اس کے برخلاف بھرتس (Alloys) نقطہ غیر کاملیت کے اعلیٰ ارتکاز (Concentration) کی مثالیں ہوتی ہیں۔ صوف چند کرسٹلوں کو چھوڑ کر باقی سب خاص کرسٹل پلاسٹک (Plastic) اور کمزور ہوتے ہیں۔ کامل کرسٹلوں کی چمک حد کے نظر پائی تحقیق مشاہدہ شدہ قدروں کے مقابلے  $10^3$  تا  $10^4$  گنی بڑی قدریں دیتے ہیں۔ خاص دھاتیں کم بگاڑوں کے لیے بیکدار ہوتی ہیں جس کے بعد ان میں بگاڑ پلاسٹک طریقے سے ہوتا ہے۔ مندرجہ ذیل میں ہم بعض کرسٹلوں کی طبیعیات کو ایک آرڈر کے طور پر بیان کرتے ہیں جسے کرسٹلوں بشمول دھات کار استعمال میں لاتے ہیں۔ ایک کامل کرسٹل کی آزاد توانائی کی ادنیٰ حد  $T > 0$  پر ممکن نہیں ہوتی۔ حسہرکیائی پائیداری (Thermodynamic Stability) کچھ جالی کے خالی مقامات (Vacancies) پیدا کرتی ہے جن کی تعداد تپش پر اور ایم کو اس کے جالی میں مقام سے ہٹانے کے لیے دکار توانائی پر منحصر ہوتی ہے۔ دھاتوں میں پچھلاؤ نقطہ (Melting Point) کے قریب جالی کے خالی مقامات کا تناسب  $10^{-3}$  ہوتا ہے۔ خالی مقامات یا ملاوٹی ایٹموں کا نفوذ، جالی کی ساخت سے پسدا شدہ مضمر (قوہ) روک میں سے کو انٹم میکائی نیکی سربت کاری (Tunnelling) سے متعین ہوتا ہے۔ یک مرفعتی (Monovalent) دھاتوں میں ایٹموں کا خود نفوذ (Self Diffusion) ہمیشہ موجود رہتا ہے۔

بھرتوں میں جالی کے انتقالی تشاکل (Translation Symmetry) کی عدم مطابقت فرمی سطح کی بنیادی ساخت پر بہت زیادہ اثر ڈالتی نہیں معلوم ہوتی، کرسٹل ساختیں ایکٹران مرکب کے ایکٹران اور ایم کی نسبت (Ratio) سے متعین ہوتی ہیں۔ اس نسبت کی قدریں ہیوم روٹری اصول (Hume-Rothery Rules) کہلاتی ہیں۔ عملی طور پر مختلف ہیئت کی بھرتیں پیدا کرنے میں یہ اصول رہنمائی کرتے ہیں۔ ایک غیر متناقص دھات میں ایک متناقصی ایون کے ہلاؤ شدہ Dilute محوس گھولوں (Solid Solutions) کی صورت میں چان ایکٹران کیس، ملاوٹ کے قرب میں مقدار پذیر (Magnetized) ہو جاتی ہے۔ یہ مقدار متناقصی ایونوں (روالوں) پاروں کے درمیان بالواسطہ (Indirect) مبادلہ تعامل کا باعث ہوتا ہے۔ یہی تعامل نادر زمینی (Rare Earth) دھاتوں میں بہت دلچسپ متناقصی ترتیبوں کے لیے ذمہ دار ہوتا ہے جہاں چان ایکٹرانوں

# جدید طبیعیات کا ارتقاء اور فروغ

سترہویں صدی کے اواخر میں نیوٹن (Newton) نے حرکت کے تین قوانین پیش کیے۔ یہ اس کی مشہور کتاب ”پرنسپیا (Principia) میں ملتے ہیں۔ تقریباً ۲۰۰ سال کے بعد میکسویل (Maxwell) نے برق میں انتقالی رو (Displacement Current) کا اہم تئیل پیش کیا اور اس کو برق کے دریافت شدہ قوانین پر مطبق کر کے دو توں کے مجموعہ کو ایک ریاضیاتی شکل میں ڈھال دیا۔ اس ریاضیاتی نظام کو جو چند مساواتوں پر مشتمل ہے میکسویل کا نظریہ کہتے ہیں۔ (Maxwell's Theory)

نیوٹن کے قوانین حرکت اور میکسویل کے برقیاتی نظریے کو مجموعی طور پر کلاسیکی طبیعیات (Classical Physics) کہتے ہیں۔ کلاسیکی طبیعیات کبیر مطلباً ہر قدرت

(Macroscopic Phenomena) کی تشریح کرنے والا سمجھانے میں بہت کامیاب رہی۔ مثلاً سیاروں کی گردش، عام اجسام کی حرکت، دھاتی تار میں بہنے والی رو کے پیدا کردہ تمام اثرات وغیرہ قدیم طبیعیات کی مدد سے پورے طور پر سمجھے جاسکتے ہیں۔ یعنی روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والے کم و بیش سب آلات قدیم طبیعیات کے اصولوں پر کام کرتے ہیں نیز زندگی کو متاثر کرنے والے کم و بیش سب ہی مظاہر قدرت مثلاً بارش، آندھی، گرج چمک وغیرہ پورے طور پر قدیم طبیعیات کی مدد سے سمجھے جاسکتے ہیں۔ انجینئرنگ کے کم و بیش سب مسائل بھی قدیم طبیعیات کے دائرے میں آتے ہیں۔ اس کامیابی کی بنا پر انیسویں صدی کے اواخر میں یہ خیال پیدا ہوا تھا کہ قدیم طبیعیات ایک مکمل علم ہے جس کا اطلاق کر کے تمام طبیعیاتی مسائل حل کیے جاسکتے ہیں۔ لیکن چند ہی سال کے اندر یہ قیاسات غلط ثابت ہوئے اور یہ بات صاف ہوگئی کہ قدیم طبیعیات صرف کبیر اجسامی نظاموں کے لیے ہی موزوں ہے اور جوہر (Atom) سالمہ (Molecule) اور مرکزہ (Nucleus) وغیرہ جیسے خوردبینی نظاموں (Microscopic System) کے لیے

کارآمد ثابت نہیں ہو سکتے اور اگر اس کے قوانین کا اطلاق کیا گیا

مادوں کی خرابی (کٹاؤ) (قوت) (Shear Strength) نظر پائی طور سے اندازہ شدہ قوت کے مقابلے میں ہزاروں گن کم ہوتی ہے۔ یہ کم قدریں واقعتاً ملنے والے کرسٹلوں میں غیر کامیت کی موجودگی سے سمجائی جاتی ہیں، جنہیں بے عملیاں (Dislocation) کہتے ہیں، یہ بے عملیاں باقاعدہ ایجنی قطبوں (Arrays) کے مختلف طرح سے (ادھر ادھر جانے کا دوسرا نام ہوتا ہے اور ان کا تجربہ کنارہ بجلی (Edge Dislocation) اور پیچ بے عملی (Screw Dislocation) کی اصطلاحوں میں ہو سکتا ہے۔

بے عملیاں خارجی توانائی جذب کرنے سے پیدا ہوتی ہیں۔ اس لیے بے عملیوں کی موجودگی کو غیر متوازن جماد (Non -

Equilibrium Solidification) کے ذریعے برٹھایا جاتا ہے۔ کرسٹل میں ایک دوسرے میٹ کے چھوٹے ذرات داخل کر کے بے عملی کی حرکت کو میکائیسی طور پر روک کر مادوں کی قوت بڑھائی جاسکتی ہے۔ یہ طریقہ فولاد (Steel) کو سخت بنانے (Hardening)

میں استعمال ہوتا ہے جب لوہے میں آئرن کاربائیڈ کے ذرے ترسیب پاتے ہیں، یہی طرح الیومینیم کو بھی  $Al_2Cu$  کے ذروں کی ترسیب (Precipitation) سے سخت بنایا جاتا ہے۔ ہلکے ہوئے منحل (Solute) ایٹم بے عملیوں کو جکڑ سکتے ہیں۔ اسے

پیننگ (Pinning) کہتے ہیں اور اس کے سبب مادوں کی قوت بڑھ سکتی ہے۔ بے عملیوں کی اضافہ شدہ کثافت بے عملی کنارے پر سے جہاں بہت سی بے عملیاں یکجا ہوں کسی دی ہوئی بے عملی کے گزرنے میں زیادہ مشکل پیدا کر سکتی ہے۔ اس طرح کی بے عملی کو جکڑ سے سخت بنانے (Strain Hardening) یا جیسا کہ زیادہ بہتر طور پر کیا جاتا ہے کام سے سخت بنانے (Work Hardening)

کے عمل سے پیدا کیا جاسکتا ہے۔ ہموار طور پر جکڑ سے سخت بنانے کے لیے خاص حری-میکائیسی طریقے درکار ہوتے ہیں۔ اسی لیے کہا جاتا ہے کہ نقص محسوس کی سائنس ایک آرٹ ہے جو مادی سائنس دان استعمال کرتے ہیں۔

کہتے ہیں۔ قدیم طبیعیات اس کو سمجھانے میں بھی بری طرح ناکام رہی اور اس اثر کو سمجھانے کے لیے بھی نور کا فوٹائی نظریہ کامیاب ثابت ہوا۔

پس بیسویں صدی کے آغاز میں طبیعیات ایک عجیب کش مکش میں تھی۔ بہت سے طبیعی مظاہر مثلاً انعطاف (Refraction) تداخل (Interference) اور انکسار (Diffraction)

وغیرہ ایسے تھے جن کو سمجھانے کے لیے یہ ماننا ضروری تھا کہ نور موجوں پر مشتمل ہے۔ برخلاف ان کے ایسے طبیعی مظاہر بھی سامنے آئے مثلاً سیاہ جسی طیف، نور برقی اثر، کامپنن اثر وغیرہ جن کو سمجھانے کے لیے یہ ماننا ضروری تھا کہ نور ایک ذرہ دار شے ہے (فوٹائی نظریہ)۔ اس صورت حال کو دوئی یا دویت (Dualism) کہتے ہیں۔

۱۹۲۴-۱۹۲۵ء میں فرانسیسی سائنس دان لوئی دی بروئی (Louis De Broglie) نے نور کی دوئی کے مد نظر یہ نظریہ پیش کیا کہ مادے میں بھی دوئی کارفرما ہوتی ہے اور اگر موزوں حالات میں تجربے کیے جائیں تو یہ معلوم ہوگا کہ مادے کے ساتھ موجیں بھی وابستہ ہوتی ہیں۔ دی بروئی کے نظریہ کے مطابق میٹار حرکت (Momentum) والے ایک ذرے کے ساتھ وابستہ موج کا موجی طول  $\lambda$  مندرجہ ذیل ضابطہ کے مطابق ہوتا ہے

$$\lambda = \frac{h}{p}$$

۱. پلانک کا مستقل (Planck's Constant) کہلاتا ہے اور یہ تقریباً  $6.6 \times 10^{-27}$  erg sec کے برابر ہے۔

ڈولین اور جرم (Davison and Gerner) اور دوسروں نے جب الکڑائی شعاعیں کسی جامد (Crystalline Substances) پر ڈالیں تو ان کو اس طرح کے انکساری نمونے (Diffraction Patterns) ملے جسے لاشعاعوں سے ملتے تھے۔ اس کے صاف معنی یہ تھے کہ الکڑائی شعاعیں ایک قسم کی موجوں پر مشتمل تھیں۔ انھوں نے یہ بھی دیکھا کہ ان موجوں کا موجی طول بعینہ وہی ہوتا ہے جو دی بروئی کا ضابطہ بتاتا ہے۔ پس ڈولین اور جرم وغیرہ کے تجربے سے لوئی دی بروئی کا نظریہ پورے طور پر صحیح ثابت ہوا۔ موجی خاصیت پہلے الکڑائیوں کے لیے درپااست ہوتی لیکن اس کا اظہار بہت جلد دوسرے اور ذروں مثلاً ہائیڈروجن اور ہیلیم ایٹموں وغیرہ میں پایا گیا۔ الکڑائی اور نیوٹران وغیرہ کے انکسار کا عمل مشابہہ عناصر کی موجی خاصیت کی عالمگیریت کی ایک دلیل ہے۔ اس انکسار کا استعمال مادے کی ساخت کے مطالعہ میں بہت مفید ثابت ہوا ہے۔

افرض دوئی صرف نور کی حد تک مخصوص نہیں ہوتی بلکہ مادے میں بھی کارفرما ہے۔ لیکن اگلے بیان سے یہ بھی صاف معلوم ہوتا ہے

تو یہ غلط اور گمراہ کن پیشین گوئیاں کریں گے اور تجربے ان کی تصدیق کرنے میں ناکام رہیں گے۔ ابتدا میں یہ کوشش کی گئی کہ قدیم طبیعیات ہی کے ڈھانچے میں ضروری ترمیمات کر کے کام نکالا جائے۔ لیکن جب یہ طریقہ کار گر ثابت نہیں ہوا تو ایک بالکل ہی جداگانہ نظام جسے کوانٹم مکینک (Quantum Mechanics) کہتے ہیں ظہور میں آیا۔ ایسے تمام مظاہر قدرت کو جو قدیم طبیعیات کے دائرے میں نہیں سما سکے جدید طبیعیات (Modern Physics) کے دائرہ عمل میں شامل کیا گیا ہے۔

قدیم طبیعیات کی پہلی ناکامی سیاہ جسم کے طیف (Black Body Spectrum) کی توجیہ نہ کر سکنے کی صورت میں ہوئی۔ قدیم طبیعیات کے بموجب کسی شے یا نظام کی توانائی مسلسل تبدیل ہوتی ہے اور اس کے بموجب نور موجوں کی شکل میں منتقل ہوتا ہے اور نور کی کسی موجی میٹ (Wave Front) پر توانائی ہر جگہ یکساں مقدار میں پائی جاتی ہے۔ برخلاف اس کے سیاہ جسی طیف کی توجیہ کرنے کے لیے ۱۹۰۱ء میں مشہور جرمن سائنس دان پلانک (Planck) نے یہ نظریہ پیش کیا کہ توانائی میں تسلسل نہیں ہے بلکہ نور توانائی کے گٹھوں (Bundles) پر مشتمل ہے جن کو بعد میں آئن سٹائن (Einstein) نے فوٹان (Photon) کا نام دیا۔ یہ نظریہ سیاہ جسی طیف کی توجیہ کرنے میں پورے طور پر کامیاب ہو گیا۔

قدیم طبیعیات کی ناکامی صرف سیاہ جسی طیف تک محدود نہیں رہی بلکہ کئی اور مظاہر قدرت کو بھی وہ نہیں سمجھا سکی۔ ان میں سے چند کا ذکر مندرجہ ذیل ہے

جب بالائے بنفشہ شعاعیں (Ultraviolet Rays) کسی دھات پر پڑتی ہیں تو اس میں سے الیکٹران (Electron) خارج ہوتے ہیں چند دھاتیں ایسی بھی ہیں جیسے کہ لیتیم (Lithium) سوڈیم (Sodium) پوٹاشیم (Potassium) وغیرہ۔ جن میں سے الیکٹران مرئی روشنی کے اثر سے ہی خارج ہوتے تھے۔ نور سے متاثر الیکٹرانوں کے اخراج کو نور برقی اثر (Photoelectric Effect) کہتے ہیں۔ تجربہ کار ۱۸۸۷ء میں دریااست ہوا۔ اس اثر کی خصوصیات کو سمجھنے کے لیے جب قدیم طبیعیات کا استعمال کیا گیا تو اس کے سراسر غلط نتائج حاصل ہوئے اور یہ باست صاف ہوئی کہ قدیم طبیعیات کی مدد سے اس نئے اثر کو نہیں سمجھا جاسکتا۔ اس کو سمجھنے کے لیے بھی نور کا فوٹائی نظریہ استعمال کرنا پڑا۔

۱۹۲۳ء میں مشہور امریکی سائنس دان کامپنن نے یہ دیکھا کہ لاشعاعیں (X-Rays) کسی شے مثلاً مگریفاسٹ پر پڑتی ہیں تو کچھ ایسی لاشعاعیں بھی پیدا ہوجاتی ہیں جن کے طول موج بڑے ہوتے ہیں۔ اس طبیعی مظہر کو کامپنن اثر (Compton Effect)

جہاں  $E_2 - E_1$  دائروں کی توانائیوں کا باہم فرق ہے۔ جب نظریہ اضافیت (Theory of Relativity) کو مد نظر رکھتے ہوئے بور کے نظریے کا بائیسواں درجن جو ہر ہر اطلاق کیا گیا تو نمایاں کامیابی حاصل ہوئی لیکن سب سے سادہ سالمہ یعنی ہائیڈروجن سالمہ کے دوران (ions) پر جب اس کا اطلاق کیا گیا تو اس سے غلط نتائج نکلے جو کسی بھی صورت میں قابل قبول نہیں تھے۔ اگر ہم صورت حال کا جائزہ لیں تو یہ بات صاف ہے کہ بور کے نظریے میں زیادہ تر حصہ قدیم طبیعیات ہی کا ہے۔ اس میں صرف تھوڑی ترمیم کر دی گئی ہے۔ اس نظریے کی ناکامی کے معنی یہ تھے کہ قدیم طبیعیات میں پیوند لگانے اور معمولی ترمیمات کرنے سے کام نہیں لے گا بلکہ جیسا کہ اوپر کہا جا چکا ہے طبیعیات میں ایک انقلاب کی ضرورت تھی جس سے ایک بالکل نئی میکانیات ظہور میں آسے۔

ان مثالوں کے علاوہ کئی اور لحاظ سے بھی قدیم طبیعیات پر کڑی نکتہ چینی کی جا سکتی ہے۔ قدیم طبیعیات کی دوسرے ہر شعبے اور ہر قدر میں تسلسل یا پابجنا چاہیے تو پھر یہ سمجھنا مشکل ہے کہ ہر الیکٹران کا برقی بار اور اس کی کیمت کی صرف ایک مقررہ قدر ہی کیوں ہے۔ کسی برقی بار اور کیمت کے الیکٹران کیوں نہیں پائے جاتے۔ اسی طرح کی بات دیگر بنیادی ذروں کے بارے میں بھی کہی جا سکتی ہے۔ مقررہ برقی بار اور کیمت کے بنیادی ذروں کا پابجنا مادے کی کو انکم خاصیت کی طرف اشارہ کرتا ہے۔ قدیم طبیعیات کی ناکامی کی بہت سی اور بھی مثالیں دی جا سکتی ہیں جو کو انکم میکانیات کی صاف طور پر نشان دہی کرتی ہیں۔

مشاہداتی سطح سے ہٹ کر خاص فلسفیانہ نقطہ نگاہ سے بھی قدیم طبیعیات میں خامیاں نظر آتی ہیں۔ ایک سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ مادے کے بنیادی ذروں کی خود اپنی کیا بناوٹ ہے اور ان کے استوکام کی کیا وجہ ہے۔ قدیم طبیعیات کے ڈھلے میں رہ کر اس قسم کے سوال جواب کا سلسلہ کبھی ختم ہونے والا نہیں ہے۔ اس سوال اور جواب کے سلسلے کو چمکانے کا ایک ہی کارگر طریقہ ہے اور وہ ہے کہ قوت مشاہدہ پر ایک حد عائد کی جائے جس کا تجاوز کرنا ممکن نہ ہو لیکن ایسا کرنا قدیم طبیعیات کے دائرے کے باہر لے جاتا ہے۔ یہ ایک بالکل ہی نئی میکانیٹ کی نشان دہی کرتا ہے۔

پس بالکل واضح ہو گیا کہ قدیم طبیعیات میں ترمیمات اور رد و بدل سے کام نہ لے گا بلکہ پورا ڈھانچہ بدلا دینا ہوگا۔ چنانچہ ایک بالکل جداگانہ طرز کی میکانیات وجود میں آئی جسے کو انکم میکانیٹ کہتے ہیں۔ اس کا مختصر ذکر ذیل میں کیا گیا ہے۔ بور کا نظریہ جیسا کہ بیان کیا جا چکا ہے قدیم طبیعیات کے ڈھلے کو

کہ خواہ مادہ ہو یا انور قدیم طبیعیات کے نظریات خوردبین صورت حال کو سمجھانے اور بیان کرنے کے لیے ناکافی اور ناقص ہیں اور ایک نیا ریاضیاتی نظام جس کے بالکل نئے نظریات ہوں اور جن کی وضاحت کے لیے نئے الفاظ کی ضرورت ہو درکار ہے۔ اس کی مزید توثیق حسب ذیل امور سے ہوتی ہے۔ ۱۹۱۱ء میں رورڈرفڈ (Rutherford) کی تحقیقات سے یہ پتہ چلا کہ جو ہر کے مرکزی حصے پر مثبت برقی بار ہوتا ہے۔ یہ حصہ بہت ہی تھوڑی جگہ گھیرتا ہے اور ایٹم کے تقریباً ساری کیمت یہیں پائی جاتی ہے۔ اس مرکزی حصے کے چاروں طرف منفی برقی بار کے الیکٹران اپنے اپنے دائروں میں گردش کرتے ہیں۔ اس مرکزی حصے کو نیوکلیس کہتے ہیں۔ قدیم طبیعیات اس بات کی پیش گوئی کرتی ہے کہ کسی بھی اسراع شدہ (Accelerated) برقی بار سے خواہ مثبت ہو یا منفی برقی مقناطیس مشاخص (Electro Magnetic Rays) خارج ہوں گی۔ لہذا اس طرح اس کی توانائی برابر منتقلی ہونے لگی۔ یہ بات بہت آسانی سے دیکھی جا سکتی ہے کہ کسی بھی دائرے میں حرکت کرنے والے جسم کی حرکت اسراع شدہ ہے اس لیے اگر قدیم طبیعیات کا اطلاق جو ہر جیسی خوردبینی (Micro) شعبے پر ہو تو ایٹم کی توانائی برابر منتقلی رہنا چاہیے اور تقریباً  $10^{-4}$  سیکنڈ میں الیکٹروں کو نیوکلیس میں ضم ہو جانا چاہیے اور اس طرح ایٹم کو تقریباً ایک آن واحد میں ختم ہو جانا چاہیے۔ لیکن عام تجربہ بتاتا ہے کہ ایسا نہیں ہوتا۔ جو ہر ایک پائیدار شعبے ہے۔ پس اس سے یہ صاف ظاہر ہے کہ نہ صرف اشعاع بلکہ تمام ٹوڈ (مائیکرو) مظاہر قدرت کو سمجھنے کے لیے کلاسیکی طبیعیات سے کام نہیں چل سکتا۔ اس سلسلے میں صیح سمت میں پہلا قدم ڈنڈاک کے مشہور سائنسدان نیلس بور (Niels Bohr) نے ۱۹۱۳ء میں اٹھایا۔ انھوں نے قدیم طبیعیات کو پورے طور پر ترک نہیں کیا بلکہ انھوں نے یہ نظریہ پیش کیا کہ الیکٹران نیوکلیس کے گرد صرف ان دائروں میں گردش کر سکتے ہیں جو چند خاص شرائط کو جنمیں کو انکم شرائط (Quantum Conditions) کہا جاتا ہے پورا کرتے ہیں۔ بور (Bohr) نے یہ نظریہ پیش کیا کہ جب الیکٹران کسی کو انکم دائرے میں گردش کرتا ہے تو وہ قدیم طبیعیات پر ہر لحاظ سے پابند ہوتا ہے سوائے اس کے کہ اس سے برقی مقناطیس شعاعوں کا اخراج اس وقت تک نہیں ہوتا جب تک وہ اپنے دائرے میں ہوتے ہیں۔ جب الیکٹران ایک زیادہ توانائی والے دائرے سے کم توانائی والے کسی دائرے میں جاتا ہے تو برقی مقناطیس شعاعوں کا اخراج ہوتا ہے جن کا تعدد ارتعاش (Frequency) مندرجہ ذیل ضابطہ سے ظاہر کیا جاتا:

$$F = \frac{E_2 - E_1}{h}$$





ہی رشتہ کار فرما ہے جس کی ریاضیاتی شکل حسب ذیل ہے

$$h \Delta t = \Delta E \quad \Delta t = h / \Delta E$$

(Uncertainty Principle) کہتے ہیں کو انٹرمیکانیات میں یہ

بتاتی ہے کہ ان عملوں کے جانچنے میں جہاں اصول کار فرما ہو سو فیصد درستگی کے حاصل نہ ہونے کے یہ معنی ہرگز نہیں ہیں کہ غلطیاں تجربہ کرنے والے سے یا آلات کی خرابی کی وجہ سے ہوتی ہیں بلکہ یہ ایک طبیعی قانون ہے جس سے مغفرتیں۔ قدیم طبیعیات کی رو سے ہر طبیعیاتی مقدار اصولاً سو فیصد صحت سے ناپی جاسکتی ہے۔ کو انٹرمیکانیات کی اس تشریح سے طبیعیات کی چند نمایاں ہستیوں کو جن میں آئن سٹائن کا نام سرفہرست ہے اختلاف رہا ہے۔

ایک قابل ذکر بات یہ ہے کہ کبیر (میکرو) (Macro) حد میں پہنچنے پر کو انٹرمیکانیات بالکل وہی پیش قیاسی کرتی ہے جو قدیم طبیعیات کرتی ہے۔ یہی بور کا مطابقت کا اصول

(Correspondance Principle) کہتا ہے۔ ہم اسی بات کو یوں بھی کہہ سکتے ہیں کہ جس منظر میں  $h$  ہو وہ کو انٹرمیکانیات کا دور ہے اور نہ کو صفر کرنے اور کو انٹرمیکانیات (Quantum Number) کو لامتناہی کرنے پر کلاسیکی طبیعیات مل جاتی ہے۔

فلسفیانہ سطح پر کو انٹرمیکانیات پر اکثر یہ اعتراض کیا جاتا ہے کہ اس کا اصول عدم یقین ایک ناقص اور ناخوشگوار چیز ہے لیکن اس اصول سے یہ اہم نتیجہ نکلتا ہے کہ اگر کوئی طبیعیاتی ہستی

(Physical entity) کسی حالت میں موج کی خصوصیات ظاہر کر رہی ہے تو وہ ایسی صورت میں ذرے کی خصوصیات ظاہر نہیں کر سکتی۔ اور وہ اگر ذرے کی خصوصیات ظاہر کر رہی ہے تو موج کی خصوصیات ظاہر نہیں کر سکتی۔ اسے مکمل اصول (Complementarity Principle) کہتے

ہیں۔ پس عدم یقین اصول کا ماننا ایک (Rational) اور منطقی (Logical) نظریے کے لیے لازم ہے۔

کو انٹرمیکانیات عام طور پر دو ریاضیاتی شکلوں میں پیش کی جاتی ہے ایک تو شرودنگر کا تحلیلی طریقہ (Analytical Method) ہے جس میں کسی مسئلے کو حل کرنے کے لیے ایک جزوی تفریق مساوات (Partial

Differential Equation) - کو حل کرنا درکار ہوتا ہے۔ دوسرا طریقہ

ہائیزن برگ کا ہے، اس میں کسی مسئلے کو حل کرنے کے لیے میٹرکس الجبرا (Matrix Algebra) درکار ہے۔ آخر الذکر طریقے کو میٹرکس

میکانیات (Matrix Mechanics) کہتے ہیں شرودنگر نے بتایا کہ کو انٹرمیکانیات کی یہ دونوں شکلیں یکساں ہیں۔ کو انٹرمیکانیات کی

اول الذکر شکل کو موجی میکانیات (Wave Mechanics)

بھی کہتے ہیں۔ یہی شکل زیادہ رائج ہے۔ اس کو نہایت مختصراً ذیل میں

بیان کیا جاتا ہے۔

ہر نظام کے لیے ایک موجی فنکشن یا تغاٹ عمل (wave function)

ہوتا ہے جس سے اس نظام کے بارے میں جو کچھ معلوم ہو سکتا ہے معلوم کیا جاسکتا ہے۔ مادے یا ذرے کو۔ قدیم فزکس یا

مکمل کی زبان میں بیان کرنے کی وجہ سے ہم جس حد تک اسے مددگار

تھے وہ اب  $\psi$  فنکشن کی زبان استعمال کرنے سے دور ہو جاتی ہے  $\psi$  کی توجہ یہ ہے کہ  $\psi^2$  نظام کے ذرات کے مختلف

جگہ پائے جانے کی احتمالی کثافت (Probability Density) ہے موجی فنکشن شرودنگر مساوات کو حل کرنے سے حاصل ہوتا ہے۔

موجی فنکشن کی احتمالی توجہ اور عدم یقین اصول کے مد نظر موجی میکانیات کی رو سے یہ سمجھنا درست نہیں ہے کہ انٹرمیکانیات

مستقین مداروں پر جو ہمیں اس طرح گردش کرتے ہیں جیسے سیارے سورج کے اطراف گردش کرتے ہیں۔ گو کہ مدار (Orbits) کا

تصور فاعل کلاسیکی ہے تاہم کو انٹرمیکانیات میں بھی ذرے کے پائے جانے کا جہاں سب سے زیادہ احتمال ہوتا ہے۔ اس منطق

کو مدار (Orbital) کہہ دیتے ہیں۔ زیادہ طبع طور پر موجی میکانیات کی زبان میں  $\psi$  فنکشن کو آر بیٹل (Orbital) کہا

جاتا ہے۔

ایک مفرد ذری نظام کے لیے شرودنگر مساوات درج ذیل ہے:

$$h \nabla^2 \psi = \frac{h^2}{2m} \nabla^2 \psi + V(\vec{r}, t) \psi$$

$$\nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$$

ذرے کی توانائی  $V(\vec{r}, t)$  (Potential Energy) ہے

(m) اس کی کمیت ہے۔ اگر نظام میں زیادہ ذرے ہوں تو اس

صورت کے لیے مندرجہ بالا مساوات کو آسانی سے عمومی بنانا

جاسکتا ہے۔ اس میں کوئی اصولی وقت نہیں ہے۔ مندرجہ بالا مساوات

کو تابع زمانا شرودنگر مساوات (Time Dependent Schroe -

dinger Equation) کہتے ہیں اگر توانائی توانائی تابع زمانا نہ ہو تو مندرجہ

بالا مساوات ذیل کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔

$$\frac{-h^2}{2m} \nabla^2 U_i(\vec{r}) + V(\vec{r}) U_i(\vec{r}) = E_i U_i(\vec{r})$$

$$\psi(\vec{r}, t) = U_i(\vec{r}) e^{-\frac{i E_i t}{h}}$$

$E$  نظام کی ذریعہ  $h$  ممکن توانائی ہے۔ اسے  $E$  ذریعہ

توانائی کی آئیگن قدر بھی کہتے ہیں۔ مندرجہ بالا مساوات کو حل

کرنے سے ہم کو ساری توانائی کی آئیگن قدریں اور ان کے اپنے

اپنے موجی فنکشن معلوم ہو جائیں گے اور اس طرح ہم کو نظام کے

بارے میں جو کچھ بھی معلوم کیا جاسکتا ہے معلوم ہو جائے گا۔ اگر

میں تو اول الذکر سے کام چل جاتا ہے لیکن اکثر ان اور فوٹان جیسے چھوٹے ذروں کے بیان کے لیے یہ نامعلوم نا کامیاب رہتی ہے اور ان کے لیے آخر الذکر شماریات کا استعمال کرنا بہتر ہے کو انکم شماریات کی بھی دو قسمیں ہیں :

فرمی-ڈیراک شماریات (Fermi-Dirac Statistics) اور بوس آئن سٹائن شماریات (Bose - Einstein Statistics) یہ بات خاص طور پر قابل ذکر ہے کہ سیاہ جسمی طیف کی تشریح و توضیح کرنے میں بوس-آئن سٹائن شماتک شماریات اور دھاتوں میں پائے جانے والی اکثران گیس کی نوعی حرارت (Specific Heat) کی تشریح و توضیح کرنے میں فرمی-ڈیراک شماریات کو شاندار کامیابیاں حاصل ہوئی ہیں جب کہ کلاسیکی شماریات ان میں بالکل نا کامیاب رہی۔ یہ فرض کر کے کہ اکثران گیس پر فرمی ڈیراک شماریات کا اطلاق ہوتا ہے سومر فیلڈ (Sommerfeld) نے دھاتوں کی نوعی حرارت کی تشریح میں کامیابی حاصل کی۔ جیسے اس سے پہلے پاولی (Pauli) نے اسی فرمی-ڈیراک شماریات کی مدد سے کروہ اسپن کی پیرا مقناطیسیت (مگنٹو گروڈی پیرا مقناطیسیت) کی دھاتوں میں موجودگی کی توضیح کی تھی۔ ٹھوس حالت کے جدید نظریے کی شروعات یہیں سے دیکھی جاسکتی ہے۔

کوانٹم طبیعیات کے ارتقار کا ایک لازمی نتیجہ یہ ہے کہ ہم طبعیت (Causality) کے بارے میں اپنے خیالات کو تبذیل کریں۔ کلاسیکی طبیعیات کے لحاظ سے اگر ہمیں کسی نظام کی شروع کی حالت پوری طرح معلوم ہو تو اس کی حالت کسی آئندہ زمانہ میں بھی پوری طرح معلوم رہے گی۔ اصول عدم یقین کی وجہ سے ہم کو کسی نظام کی کوئی طبیعیاتی مقدار تو معلوم ہوا ہی نہیں سکتی۔ اس لیے اس اصول کا اطلاق کسی کوانٹم نظام پر براہ راست تو کیا ہی نہیں جاسکتا لیکن طبعیت اس معنی میں کوانٹم طبیعیات میں لی جاسکتی ہے کہ اگر ہم کو کسی وقت "۱" ایڈاس کے اول درجے کی تفرق (Differential Coefficient) معلوم ہوں تو شروع دیگر مساوات کو حل کر کے ہم کسی بھی آئندہ زمانے میں "۲" معلوم کر سکتے ہیں۔ یعنی اگر احتمال کسی ایک وقت معلوم ہے تو آئندہ ہر زمانے میں معلوم رہے گا۔ کوانٹم طبیعیات میں یہ طبعیت کا نیا اصول ہے۔

سولیم اور دیگر فلزی (Alkali) دھاتوں کے ایلی طبعیت میں سب غلطوکی دوہری (Doublet) بناوٹ ہے۔ اس کو سمجھنے کے لیے ۱۹۲۵ میں اولن بیک (Uhlenbeck) اور گوڈسٹ (Goudsmit) نے جوہری کی دائری گردش کے علاوہ اکثران ایک لٹو کی طرح گردش بھی کرتا ہے۔ ایک کوانٹم حرکت ہے جسے قدیم طبیعیات کی رقم میں نہیں سمجھا

(۴) u قابل قبول نہیں ہے۔ اس کے لیے کچھ شرائط کی پابندی ضروری ہے۔ ان ہی شرائط کی وجہ سے "۴" کی میزیت درج ہوئی ہیں۔

کسی بھی مفروضہ نظام کے لیے شروع دیگر مساوات ہمیشہ حل کی جاسکتی ہے۔ اگر تحلیل طریقہ سے حل نہیں ہو سکے تو کسی عددی طریقہ (Numerical Method) سے خاص طور پر کمپیوٹر (Computer) کی مدد سے حل کی جاسکتی ہے۔ لیکن باوجود اس کے مفروضہ نظام کے لیے عددی حل ہمیشہ حاصل کیا جاسکتا ہے تحقیق حل کرنے سے بہت سے طریقے بھی وضع کیے گئے ہیں اور ان کے استعمال سے کوانٹم طبیعیات کو بڑا فروغ حاصل ہوا ہے۔ تحقیق حل کرنے کے طریقوں میں سے ایک (WKB) تحقیق طریقہ ہے جو تاریخی اہمیت کا حامل ہے۔ اس طریقہ کو استعمال کر کے گامو (Gamow) نے نیوکلئس میں سے الفا-ذرات (Particles) کے اخراج کی معقول تشریح کی۔ یہ بات قابل ذکر ہے کہ ذرات کا اخراج قدیم طبیعیات کی رو سے ناممکن ہے

کسی بھی دو ذری نظام کے لیے جس کی باہمی قوائی توانائی وقت پر منحصر نہ ہو اور صرف ذروں کی درمیانی سمت (Vector) دوری پر منحصر ہو تو اس کی شروع دیگر مساوات مفروضہ شروع دیگر مساوات میں تبدیل ہو جاتی ہے اور اس طرح ہمیشہ حل کی جاسکتی ہے۔ دو سے زیادہ ذروں کے نظام کے لیے حل حاصل کرنے میں بہت شدید دقتیں اور پیچیدگیاں ہیں اور سوائے چند بہت ہی مخصوص صورتوں کے کسی اطمینان بخش طریقے سے حل حاصل نہیں ہو سکتا۔ سوائے اس کے تحقیق حل حاصل کرنے کا کوئی طریقہ اختیار کیا جائے کوئی چارہ نہیں رہ جاتا۔ نہ صرف تین جسمی (Three Body) مسئلہ بلکہ جب تک اجسام کی تعداد چند پر مشتمل ہوتی ہے تو مسئلے کا حل مشکل ہوتا ہے اور عام طور پر کامیابی کی کوئی ضمانت نہیں ہوتی۔ البتہ جب ذرات کی تعداد بہت زیادہ ہو تو اکثر مناسب تحقیق طریقوں سے حل حاصل کیا جاسکتا ہے مندرجہ بالا معاملات میں قدیم طبیعیات میں بھی صورت ایسی ہی ہے۔ کوانٹم طبیعیات میں اکثر مفروضہ تصور سے جتنا بھی کام لینا ممکن ہے لینے کی پوری کوشش کی گئی ہے۔

زیادہ ذرات کے نظاموں کے لیے اکثر شماریاتی میکانیات (Statistical Mechanics) اطمینان بخش ثابت ہوئی ہے۔ شماریاتی طریقے سے سالمات کی حرکت کی تفصیل نہیں معلوم کی جاتی بلکہ نظام کو چند پیرامیٹروں یا خسروچ پیرامیٹروں (Parameters) مثلاً ٹمپریچر (Temperature) یا نا کارگی (Entropy) وغیرہ سے بیان کیا جاتا ہے۔ شماریاتی میکانیات کی دو قسمیں ہیں ایک تو کلاسیکی شماریاتی میکانیات اور دوسری کوانٹم شماریاتی میکانیات۔ بیشتر مسئلوں

کو انٹیم میکانات میں جس کا اب تک یہاں ذکر کیا گیا تھا یہ می  
تھی کہ اس میں خصوصی نظریہ اضافیت (Special Theory of Relativity)  
کو مد نظر نہیں رکھا گیا تھا۔ اس سے پہلے کہ ہم یہ بتائیں کہ یہ کئی  
کیسے پوری کی گئی، ہم مختصراً خصوصی نظریہ اضافیت کا تذکرہ کریں  
گئے۔

نیوٹن کی میکانات میں مکان (Space) اور  
زمان (Time) مطلق ہیں۔ ۱۸۸۷ء میں مائیکلسن  
(Michelson) اور مورلی (Morley) نے ایک مشہور تجربہ کیا  
جس کا نتیجہ یہ ہوا کہ نیوٹن کے اس تصور کو شدید صدمہ پہنچا۔ ۱۹۰۵ء  
میں آئن سٹائن نے خصوصی نظریہ اضافیت پیش کیا جس میں نیوٹن  
کے اس تصور کو بالکل رد کر دیا گیا۔ زمان اور مکان بالکل اضافی قرار  
پائے۔ آئن سٹائن کے نظریے کے مطابق لوہی رفتار ہر شے  
کے لیے خواہ وہ نور کے مہدا کے تعلق سے مشترک ہو یا ساکت ہو  
خلار میں یکساں ہے۔ اس کو ماننے سے بہت سے دور رس نتائج  
نکلے جن میں سے ایک مادہ اور توانائی کے مابین رشتہ:  $E = mc^2$   
بھی ہے جو نیوکلیائی توانائی کی بنیاد ہے۔ نیوکلیائی توانائی نے  
نیوکلیرائی ری ایکٹروں (Nuclear Reactors) کے بنانے  
کی راہ دکھائی ہے اور بہت سی ایسی بھیلیاں برقی پیدا کرنے کے لیے  
استعمال ہو رہی ہیں۔ اس کا بھی امکان ہے کہ مستقبل میں نیوکلیرائی  
ارتباط (Nuclear Fusion) کو بھی ذرہ انسانی کی فلاح کے لیے  
استعمال کیا جاسکے گا۔ اس سلسلے میں پلازما کو برقی مقناطیسی ذرائع  
سے گرم کر سکتے اور اسے سودمند حالت میں محفوظ رکھ سکتے  
(Plasma Confinement) سے متعلق دیرینچ کے کلیدی رول ادا  
کرنے کی امید ہے۔ اس سے پلازما طبیعیات (Plasma Physics)

کو بڑا فروغ حاصل ہوگا۔ اضافیاتی نظریے کے کئی اول حیرت انگیز  
نتائج بھی نکلے ہیں جن میں کمیت کا رفتار پر منحصر ہونا کشادگی وقت  
(Time Dilation) اور طولی سکڑاؤ (Length Contraction) وغیرہ  
خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ نظریہ اضافیت سے خیالات اور تصورات  
کی سطح پر بھی بڑا انقلاب پیدا ہوا جس کا مختصراً ذکر اوپر آیا ہے۔  
البتہ اگر کسی جسم کی رفتار نور کی رفتار سے بہت کم ہے تو اس  
کے لیے آئن سٹائن اور نیوٹن کی میکانات میں تقریباً کوئی فرق  
نہیں ہے۔ آئن سٹائن کے نظریے کے انوکھے پن کی وجہ سے  
اس نے عام بڑھے لکھے لوگوں میں بہت دلچسپی پیدا کر دی اور عوام  
کی نگاہ میں آئن سٹائن کو وہ درجہ حاصل ہو گیا جو کسی سائنسدان کو بھی  
حاصل نہیں ہو سکا تھا۔

ایٹمی الکٹرانوں کی رفتار نور کی رفتار سے تو کافی کم ہوتی ہے  
لیکن اتنی زیادہ کم نہیں ہوتی۔ ایسی صورت میں ایٹمی خصوصیات کی  
باضابطہ تشریح کرنے کے لیے نظریہ اضافیت کو مد نظر رکھنا ضروری  
ہو سکتا ہے۔ اسے اسپن (Spin) کا نام دیا گیا۔ الکٹران  
کی ایسی گردش سے  $\frac{1}{2}$  کا زاویائی مسارجرت (Angular  
Momentum) پیدا ہوتا ہے۔ لیکن اکثر یہ گمہ دیا جاتا ہے کہ  
الکٹران کی گھوم  $\frac{1}{2}$  ہے۔ اسپن کا باقاعدہ ریاضیاتی نظریہ چند سال  
بعد پاؤلی نے پیش کیا۔ اسپن صفر،  $\frac{1}{2}$ ،  $1$ ،  $\frac{3}{2}$  ہو سکتی ہے۔  
خلایائی میسان (Pi Mesons) کی اسپن صفر، الکٹران، پروٹان،  
نیوٹران وغیرہ کی نصف ہوتی ہے۔ الکٹران کے اسپن کو ماننا  
بائنکلیجن اٹم کے طیف کو پوری حد تک سمجھنے کے لیے بھی ضروری  
ہے۔ پاؤلی صحت پسندی کے نہیں بلکہ خواصاں استثناء (Exclusion Principle)  
کے لیے بھی مشہور ہیں۔ اس اصول کے مطابق ایک سے زیادہ الکٹران  
(بلکہ غیر سالم اسپن کا کوئی بھی ذرہ) کسی بھی ایک ہی نظام میں بالکل  
یکساں حالت میں نہیں پائے جاسکتے۔ کم از کم ایک کو انٹیم عدد  
دووں میں مختلف ہونا چاہیے۔ اس اصول نے ایٹموں کی بناوٹ  
کی تشریح کرنے اور ان کو سمجھانے میں بڑی مدد کی ہے۔ خاص طور  
پر ایٹمی طبیعیات میں اس اصول کو مرکزی مقام حاصل ہے۔  
ایٹمی اور مائیکولی طبیعیات کو زیادہ بہتر طریقے سے سمجھنے کے  
لیے برقی مقناطیسی اشعار اور مادے کے بین عمل (Interaction)  
کا نیم کلاسیکی نظریہ وجود میں آیا اور اسے خاصی کامیابی حاصل ہوئی۔  
اس سے طیف پیمانی کے سمجھنے میں یا صوم اور قواعد احتساب  
(Selection Rules) اور قواعد شدت (Intensity Rules) کی تشریح میں  
بالخصوص بڑی مدد ملی۔

بہت سی صورتوں میں الکٹران، پروٹان، نیوٹران یا اور دوسرے  
ذرات کی خواصوں کا ایٹم یا نیوکلیس وغیرہ سے انتشار (Scattering)  
کا مطالعہ بہت اہم اور مفید معلومات فراہم کرتا ہے۔ اس کی تشریح  
کے لیے کو انٹیم میکانات میں نظریہ انتشار (Scattering Theory)  
وضع کیا گیا اور اسے فروغ ہوا۔

نیوکلیائی (Nuclear) طبیعیات میں سب سے اہم  
مسئلہ نیوکلیاؤں (Nucleons) کے درمیان کارفرما قوت  
(Force) کے معلوم کرنے کا ہے۔ اسے پوری طرح جان کر ہی  
ہیچیدہ نیوکلیوں کی خصوصیات کی پیش گوئی ممکن ہے۔ اس  
سلسلے میں انتشار کا استعمال کیا گیا ہے لیکن بد قسمتی سے اس  
وقت تک اس قوت کے بارے میں اطمینان بخش طور پر معلومات  
نہیں حاصل ہو سکیں۔ اس کا نتیجہ یہ ہے کہ نیوکلیائی طبیعیات میں  
نظریاتی لحاظ سے صولت حال تشفی بخش نہیں ہے مگر عملی لحاظ  
سے نمایاں کامیابیاں حاصل ہوئی ہیں۔ پچھلے چند سالوں میں  
بنیادی ذروں کو استعمال کر کے نیوکلیوں کی ساخت کا مطالعہ کیا  
جاسکا ہے۔

(Magnon) نظریوں کا فروغ مقناطیسیت کے خوردبینی توضیح میں مددگار ثابت ہوئے ہیں۔ اس سلسلے میں نائیل (Neil) اور بلوخ (Bloch) کا کام قابل ذکر ہے۔ میگنٹان نظریوں کے فروغ نے فیرومقناطیس اجزاء کی دریافت اور فروغ میں مدد دی۔ انہیں عموماً فیرائٹ (Ferrite) کے نام سے پکارا جاتا ہے۔ فیرائٹ کے استعمال نے مواصلات کے میدان میں ایک نئی ٹکنالوجی اور کمپیوٹر حافظے (Computer Memory) کے لیے ایک نئے آسے کو رائج کیا ہے۔

جدید ٹکنالوجی کو بہت سے ایسے نئے مواد (Materials) کی حاجت ہوتی ہے جو قدرتی طور پر پائے نہیں جاتے لیکن جن کو لیبارٹری میں بنایا جاسکتا ہے۔ اس اہم کام میں ٹھوس حالت کی طبیعیات بہت مددگار ثابت ہوئی ہے۔ اس مضمون کا مطالعہ مواداتی سائنس یا میٹریل سائنس (Materials Sciences) کہلاتا ہے۔ اسی لئے سن میں یہ ہفت قابل ذکر ہے کہ نئی قسم کے نوری ریشموں (Optical Fibres) سے طب (Medicine) اور ٹکنالوجی میں نئے آلات بنائے جاسکے ہیں۔

اس کے علاوہ کوانٹم میکینکات سے ایک نئی عملی اہمیت کی حامل شاخ کوانٹم الیکٹرانکس (Quantum Electronics) کی سب سے نمایاں تخلیق لیزر (Laser) کا ذکر ضروری ہے۔ لیزر کی افادیت اس کے غیر معمولی خواص کی وجہ سے ہے۔ لیزر سے نکلا ہوا نور پوری طرح یکسو (Coherent) مولوکرومٹک (یکلونئی)؛ Monochromatic) اور یک سمتی ہوتا ہے۔ نیز ان شعاعوں میں پائی جانے والی طاقت کی موثر یا فوری طاقتی کثافت (Instantaneous - Power Density) - کئی کیلو واٹ ہوتی ہے۔ لیزر کے استعمال سے انتہائی تیز رفتار کمپیوٹر (Superfast Computers) بہت صمم کام کرنے والے جائز و سکوپ (Gyroscope) پانی کی گہرائی اور ہوائیں کام کرنے والے بہتر کارکردگی کے ریڈار (Radar) ڈولائی (Holography) کے اصول پر کام کرنے والے سرباعادی

(3 - Dimensional) سینما اور ٹیلی ویژن (Television) بنائے جاسکے۔ اس کے علاوہ لمبائیوں کی بہت صمم پیمائشیں کی جاسکتی۔ سخت سے سخت چیزیں جوڑی جاسکتیں۔ زمین کے گرد چکر لگانے والے مصنوعی سیاروں اور فضائی گاڑیوں سے رابطہ قائم رکھا جاسکا اور براعظموں کے سرکاو (Drift) کو ناپنے کی کوشش ہوئی۔ نیز لیزر کا استعمال خبیث پھوڑوں، جلد کے زخموں اور اکڑے ہوئے آنکھ کے پردوں کی جبراجی، ارض ہیمائی مطالعوں (Geoaenic Studies) اور ہوائی سائنٹفک (Aerial Sounding) میں کیا گیا۔ جسمنی اغراض کے لیے جی لیزر کے استعمال بکثرت ہیں لیزر سے پستول اور ہندو قیں بنتی ہیں اور

ہے۔ شرودنگر مساوات غیر اضافیاتی ہے۔ اس کی کو دور کرنے کے لیے ڈیراک نے موجی میکینکات میں اضافیاتی موجی مساوات پیش کی۔ جب اس کا اطلاق ہائیڈروجن ایٹم کے طبع کی پیش گوئی میں کیا گیا تو بہت شاندار کامیابی حاصل ہوئی اور جو تھوڑی سی تصدیق پہلے رہ گئی تھی پورے طور پر دور ہو گئی اور باتوں کے علاوہ الیکٹران کا اسپن جسے پہلے خارجی طور پر داخل کرنا پڑتا تھا اب بالکل قدرتی طور پر خود بخود آجھاتا ہے۔ اس کے علاوہ اسپن مدار کی قوت (Spin Orbital Force) جسے خارجی طور پر ماننا پڑتا تھا پوری پوری صمم آگئی۔

کوانٹم لمیہ کار ارتقاء ہائٹلر (Heitler) اور لٹنٹن (London) کے شریک ترقی بند (Covalent Bond) کی تشریح سے ہوا (ملاحظہ ہومضمون کوانٹم لمیہ کار) اور اب یہ صورت ہے کہ پروٹینوں (Proteins) کے سالمات کی پیچیدہ ساخت تک کا مطالعہ کوانٹم نظریے کی رو سے کیا جاسکا ہے۔

نیوٹران اور لامشاج کے اس انکسار سے ٹھوس حالت میں ایٹموں کی ترتیب اور ان کی حرکت کی دریافت میں بڑی مدد ملی۔ جہاں تک ٹھوس حالت طبیعیات کا تعلق ہے کوانٹم میٹریل نظریے (Quantum Band Theory) کی رو سے پہلی بار یہ بتانا ممکن ہو سکا کہ اپنی خود بینی ساخت کی بنا پر بعض اشیا ہاجز (Insulators) بعض موصل (Conductor) اور بعض نیم موصل (Semi Conductors) کیوں ہوتی ہیں نیز کوانٹم کثیر جسمی نظریے (Quantum Many Body Theory) کی مدد سے پست پستی طبیعیات (Low Temperature Physics) کے اہم مظہر فوق موصلیت (Super - Conductivity) کی خوردبینی تشریح ہو سکی۔ ٹھوس حالت طبیعیات کے فروغ پانے سے ٹکنالوجی نے بہت ترقی کی اور اس سلسلے میں نیم موصل اشیا کا ذکر ضروری ہے۔ نیم موصل اشیا کے سبب کئی کارآمد چیزوں جیسے کرائسٹالین (Transistors) اور تھرمیٹر (Thermister) وغیرہ کا فروغ ہوا۔ نیز الیکٹران آلہ کاری (Electronics Instrumentation) میں نیم موصلوں کے استعمال نے حکملی ادوار (Integrated Circuits) اور خود اختصاریت (Micro Miniaturization) کی راہ دکھائی ہے۔

مقناطیسیت (Magnetism) کا سمجھنا کھیتا جدید طبیعیات کے تصورات کا مہم ہون منت ہے۔ فیرو مقناطیسیت (Ferro Magnetism) - کا وجود تک تشاکل (یا سیمیٹری: Symmetry) کے بعض ایسے تصورات پر مبنی ہوتا ہے جن کا کوئی اہم معنی خیال فیم طبیعیات میں نہیں ملتا۔ مقناطیسیت لوٹ (Magnetic - Imr) - کا مطالعہ اور مقناطیسیت اشیا کے میگنان

نیز میز (Maser) کے استعمال سے دوسری لگ (Double Resonance) کے ذریعے یہ ممکن ہوا ہے کہ ان مظاہر کا مشاہدہ بھی نظر آنے والے تر ہر (Fluorescence) سے کیا جاسکے کہ جن کا مشاہدہ پہلے فقط چھوٹی یا ریڈیائی لہروں سے ہی کیا جاسکتا تھا۔

دھاتوں کے الیسی الکٹرانوں (Conduction Electrons) کے علاوہ مائع ہیلیم بھی ایک کوانٹم نظام کی مثال ہے اس کے مین حمل کے باعث کوانٹم مائع (Quantum Liquids) کا نام دیا گیا ہے۔ مائع ہیلیم کی فوق سیالیت کی تشریح لاندائو (Landau) نے فوٹان - روٹان (Photon-Roton) کے ایک نیم مظاہر (Semi-Phenomeno Logical) نظر ہے کے جس کی ایک حد تک توجیح یو ٹرائی انتشار کے تجربوں سے ہوئی۔ مائع ہیلیم ایک ایسے کوانٹم نظام کی مثال ہے جس کے بارے میں یہ کہنا ایک حد تک درست ہے کہ موجی فعلیت خود مدینی جسامت کی ہوتی ہے۔

دو ایسے بظاہر مختلف میدان ہیں جو نظریاتی لحاظ سے بہت اہمیت کے حامل ہیں۔ یہ ہیں بنیادی ذراتی طبیعیات اور فکلی طبیعیات (Astro Physics)۔ ان دونوں میدانوں میں اور خاص طور پر اول الذکر میں بہت سی بنیادی باتوں اور نئے قوانین قدرت کے معلوم ہونے کے امکانات ہیں۔ اول الذکر میدان میں کئی اہم باتیں معلوم ہوئی ہیں، مثلاً پیرسٹی (یا برابر) کے غیر ہتھ کے نظریہ (Con - Conservation of Parity) کو (Lee) اور یانگ (Yang) نے ۱۹۵۶ء میں دریافت کر کے طبیعیات میں خاص طور پر نظریاتی سطح پر ایک انقلاب سبب کر دیا۔ اسی طرح انوکھے پن (Strangeness) کا تخیل بھی انقلابی اہمیت رکھتا ہے۔ یہ بھی بنیادی ذرات کی طبیعیات کی دین ہے۔ ان باتوں کے علاوہ کئی اور اہم باتیں اور نئے قوانین قدرت اس شاخ کے مطالعے سے حاصل ہوئے ہیں لیکن ابھی بہت سے پیچیدہ مسائل کا حل ہونا باقی ہے۔ امید ہے کہ اس کاوش سے مزید نئے قوانین قدرت معلوم ہوں گے۔

عموماً بنیادی ذرات کی طبیعیات کے لیے دو تجرباتی ذرائع میسر ہیں۔ ایک تو زیادہ سے زیادہ توانائی پیدا کرنے والے ذراتی سرعت گروں (Partial Accelerators) کے ذریعے اور دوسرے قدرتی طور سے حاصل ہونے والی کائناتی شعاعوں (Cosmic Rays) کے استعمال سے۔ ان ذرائع سے خاص طور پر اول الذکر سے صرف مادے کا بنیادی طور پر مطالعہ کیا جاسکتا ہے بلکہ کثیر توانائی پیدا کرنے والی مشینوں کے میدان میں بڑی تکنیکی ترقیاں ہوتی ہیں اور اس سے بہت سی

ہوائی جہازوں اور ٹیسٹ کول کو نیز آلات کی مدد سے خود کار بموں (Missiles) کے ذریعے تباہ کیا جاتا ہے۔ لیکن ابھی کے میدان میں بھی نیز کے بہت سے استعمال زیرِ غور ہیں۔ علمی تحقیقات کے میدان میں بھی نیز کا استعمال وسیع ہے۔ نیز طبیعیات کے اہم موضوعوں میں زیادہ سے زیادہ امواج کے قوی سے قوی تر نیز بنانے کے امکانات نیز نیز سازی میں مددگار ہونے والے طبیعیاتی مظاہر کا تفصیلی مشاہدہ شامل ہے۔ فلورسینس یا تر ہر (Flourescence) کا مشاہدہ مختلف طرح کی رامن طیف پیمائی (Raman Spectroscopy) آئسوٹوپوں کی علیک (Isotope Separation) اور غیر خطی نوریات کے گونا گوں مسئلے علمی تحقیق کے وہ چند موضوع ہیں جن میں نیز کا استعمال کیا جاتا ہے۔

ٹوننگ (Tuning) کے قابل نیز ٹھوس چیزوں سے بریلوں انتشار (Brillouin Scattering) کے مطالعے میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ بیضی مروروں (Phase Transitions) کی تحقیق میں نیز کے جدید استعمالات سے ہم رشتہ (Correlation) اثرات کی بابت معلومات حاصل ہوتی ہیں جو ٹھوس حالت طبیعیات میں کثیر جسمی نظریوں (Many Body Theories) کی تشکیل میں بہت مفید ہوتی ہیں۔ پلس نیز (Pulse Laser) ممکن (Condensed) مادے میں کم مدت والی روانی (Ionized) حالتوں کی تخلیق میں بھی استعمال ہوتے ہیں اور ان کی مدد سے طبیعی کیمیا (Physical Chemistry) کے میدان میں کیمیائی تعامل (Reaction) کی سینکڑوں (Mechanism) کا مطالعہ کیا جا رہا ہے اس کے علاوہ نیز شعاعوں کا موجی طول کیبر سالماتی (Macromolecular) اور ایک ضلیوی عضویوں (Unicellular Organisms) کے مطالعہ کے لیے بہت موزوں ہے۔ نیزوں میں مستقبل کی موصلائی ٹلسٹولوجی (Communication Technology) میں استعمال کیے جانے کی بڑی صلاحیت موجود ہے جہاں نیز شعاع کی ترسیل طلب معلومات میں اصلاح کاری (Modulation) کی جاتی ہے۔ اگر کوانٹم توانائی کی دو سطحوں کے مابین توانائی کے فرق

کے متناظر ارتعاش  $F = \frac{E_2 - E_1}{h}$  کی شعاعیں الکٹران پر ڈالی جائیں تو وہ ان سے توانائی جذب کر کے نچلی توانائی کی سطح سے اوپری توانائی کی سطح میں منتقل کیا جاسکتا ہے۔ اسے لگ (Resonance) کہتے ہیں۔ لگ کے ذریعے صغیر یا ریڈیائی لہروں (Micro or Radio Waves) کے استعمال سے برقی یا مقناطیسی میدان میں پائی جانے والی توانائی کی سطحوں کی باریک بناوٹ (Fine Structure) اور بیش باریک بناوٹ (Hyper-Fine Structure) کی عمل دریافت میں خاص طور سے مدد ملتی ہے۔

مجموعی احتمالی حیطہ (Total Probability Amplitude) ہوتا ہے جو کہ اس طبیعیاتی عمل کی ابتدائی اور آخری حالتوں کو ملانے والے ہر ممکن راستے کے احتمالی حیطوں کا حاصل جمع ہوتا ہے۔ یہ نقطہ نظر کو انٹرمیڈیٹ نظریے (Quantum Field Theory) میں کافی اہمیت کا حامل ہے۔

دوسری کو انٹرمیڈیٹ کے نظریے کی کامیابی کی ایک عمدہ مثال کو انٹرمیڈیٹ حرکیات (Quantum Electrodynamics) ہے جو ذرات کے مابین برقی مقناطیسی بین عمل سے متعلق مظاہر کی خوبصورت تشریح کرتی ہے۔ اگرچہ ابتدا میں کو انٹرمیڈیٹ حرکیات کو اپنے موجودہ لامتناہیوں (Infinities) کی وجہ سے ایک بے اعتباری کے دور سے گزرنا پڑا مگر اشعاعی (Radiative) اور چند دیگر تقسیمات کو ذرات کے طبیعیاتی خواص (کمیت اور برقی بار) میں جذب برادینے والی ری نارملائزیشن (Renormalization) تکنیک کی ایجاد نے اس کو نظریاتی طبیعیات کی دنیا میں ایک لامتناہی مقام دے دیا ہے۔

ڈیراک (Dirac) کو انٹرمیڈیٹ مساوات کے مطابق ہائیڈروجن ایٹم کے  $2s$  اور  $2p$  دونوں حالتوں کے لیے ایک ہی توانائی ہونی چاہیے۔ جب کہ بعد کے تجربات سے ان کی توانائیاں مختلف پائی گئیں۔ اس مفاد کے کویمب شفٹ (Lamb Shift) کہا جاتا ہے اور کو انٹرمیڈیٹ حرکیات سے اس مشاہدے کی تشریح ہو جاتی ہے۔ اس کی کامیابی کی دوسری اہم مثال انکسٹرون کے بے قاعدہ مقناطیسی مہار (Anomalous Magnetic Moment) کی تشریح ہے۔ یہاں یہ ذکر دہسپی سے خالی نہیں کہ کو انٹرمیڈیٹ حرکیات کی ان نمایاں کامیابیوں کے باوجود نئے طبیعیات کی چند شخصیتیں اس کی موجودہ ہیئت سے مطمئن نہیں ہیں۔ ان کے نزدیک اس نظریے میں جس طرح سے لامتناہیوں سے دامن بچایا گیا ہے وہ ریاضیاتی اعتبار سے ایک بھڑکی حرکت ہے۔

برقی مقناطیسی مظاہر کی تشریح کے سلسلے میں ایجاد کی گئی چند ریاضیاتی تکنیکیں بھی قابل ذکر ہیں۔ ان میں سے ایک فائن مین ڈائیگرام (Feynman Diagram) کی تکنیک ہے جو کہ صرف کو انٹرمیڈیٹ حرکیات کے ریاضیاتی رشتوں کو یہ آسانی ظاہر کرتی ہے بلکہ طبیعیات کی دوسری اور شاخوں میں بھی کافی سودمند ثابت ہوئی ہے۔ گزشتہ چند برسوں میں بنیادی ذرات کی طبیعیات میں بھی تجرباتی انکشافات ہوئے ہیں جو بڑی اہمیت کے حامل ہیں۔ ان میں سے تعدیلی رو (Neutral Current) یا  $Z$  - ذرات (Charged Particles) کے وجود کے انکشافات خاص طور سے قابل ذکر ہیں۔ کیونکہ ان کے نظریاتی

متعلقہ ٹکنالوجیاں پیدا ہو گئی ہیں جیسے کہ بہت خدشت کے مقناطیسی میدانوں کا پیدا کرنا، مقناطیسی فوکس کاری (Focussing) اور فوق موصل مقناطیسیوں کا تسرور وغیرہ۔ ان کے علاوہ کئی قسم کے بنیادی ذرات کے اشعاع کے مختلف استعمال طب کے میدان میں ہو رہے ہیں۔ کامناتی شعاعوں کا نفاذ (Flux) کم ہونے کی وجہ سے اور اس پر قابو نہ پاسکے کی وجہ سے پہلے سے طے شدہ تجربے تو نہیں کیے جاسکتے مگر ان کا استعمال ترقی پذیر ممالک میں بنیادی ذرات کی طبیعیات کی تحقیق کے لیے بہت ضروری ہے گو کہ پہلا ذریعہ یعنی ذراتی سرعت گروں کا ذریعہ زیادہ رائج ہے۔ یہ بات قابل ذکر ہے کہ جتنی زیادہ توانائی فی الحال کی شکاری شعاعوں میں ہے۔ اتنی حقیر انسان کے بنائے ہوئے سرعت گروں کے ذریعے حاصل ہونا مشکل نظر آتی ہے۔

بنیادی ذرات کی طبیعیات کے مطالعہ میں عام طور پر کچھ ذریعے پیدا ہوتے ہیں اور کچھ ہوتے ہیں۔ جس کو انٹرمیڈیٹ کازڈر اب تک کہا گیا ہے اس میں ایسے مظاہر قدرت کو بیان کرنے کا کوئی طریقہ نہیں تھا۔ ان کو بیان کرنے کے لیے دوسری کو انٹرمیڈیٹ سازی (Second Quantization) کا طریقہ رائج کیا گیا۔ اس میں موج فنکشن خود عامل ہو جاتا ہے جو ذراتی عدد کی تیسری (Particle Number Representation) حالتوں پر عمل کرتا ہے۔ اس عمل سے ذرات کی تعداد میں کمی اور بیشی پیدا ہو سکتی ہے اور اس طرح یہ طریقہ وہ ٹھکانچہ فراہم کرتا ہے جس میں بنیادی ذرات کا مطالعہ اصولاً کیا جاسکتا ہے۔ عام طور سے مسائل کے حل کرنے کے لیے یہ طریقہ انتہائی نظر سے (Perturbation Theory) کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس سے برقی مقناطیسی اور کمزور بین عملیت (Weak Interaction) کے مسائل کے مطالعے میں تو خاصی کامیابی حاصل ہوئی لیکن طاقتور بین عملیت (Strong Interaction) کے مطالعے میں اس طریقہ کے استعمال میں عام طور پر ریاضیاتی الجھنیں پیدا ہو جاتی ہیں۔ اس وجہ سے کئی قسم کے دوسرے غیر اضطرابی طریقے وضع کیے گئے ہیں جن کو ایک محدود حد تک کامیابی حاصل ہوئی ہے۔ دوسری کو انٹرمیڈیٹ سازی کا طریقہ بنیادی ذرات کی طبیعیات کے کثیر جسمی مسائل (Many Body Problems) کو حل کرنے میں بہت سودمند ثابت ہوا ہے۔

کو انٹرمیڈیٹ طبیعیات کی دو شکلیں پہلے بیان کی گئی ہیں ان کے علاوہ کو انٹرمیڈیٹ کائنات کی فائن مان (Feynman) کی طریقہ عملی تنظیم (Path Integral Formulation) بھی ہے جس کا بنیادی خیال یہ ہے کہ ہر ایک طبیعیاتی عمل (Physical Process) کے واقع ہونے کا

آخر میں یہ کہنا بہت اہم ہے کہ طبیعیات کا ارتقار اور فروغ صرف خیالات اور نظریات کی سطح پر نہیں ہوا ہے بلکہ اس کے ارتقا کے دوران تجرباتی طبیعیات (Experimental Physics) اور تکنیکی نے بہت ترقی کی ہے۔ دراصل ایک نے دوسرے کو آگے بٹھایا ہے اور کسی ایک کے رول کو زیادہ اہم اور دوسرے کو کم اہم نہیں کہا جاسکتا۔

# حرارت

**حرارت اور ٹمپرچر** ایک جسم سے دوسرے جسم میں حرارت توانائی کی وہ قسم ہے جو ٹمپرچر کے فرق کی وجہ سے منتقل ہوتی ہے۔ عامیانا الفاظ میں توانائی کی جو قسم انسانی اور حیوانی جلد کو محسوس ہوتی ہے وہ حرارت کہلاتی ہے۔ یہ سالموں کی حرکت سے پیدا ہوتی ہے۔ آزاد سالموں پر براہی نقل و حرکت کے طور پر اور بندھے ہوئے جوہروں یا سالموں میں ارتعاش یا گردش کے طور پر حرارت جذب کرنے سے اشیاء کی حرکی توانائی میں اضافہ ہوتا ہے اور مندرجہ بالا اعمال تیز ہو جاتے ہیں۔ ہیجان کہہ کر یہ اعمال دھیمے پڑ جاتے ہیں اور توانائی کی موجیں خارج ہوتی ہیں جس کے اثر سے مبداء کے ٹمپرچر (یا درجہ حرارت) کا اندازا ہو جاتا ہے۔ حرارت اور ٹمپرچر میں اہم فرق یہ ہے کہ حرارت توانائی کی ایک شکل ہے اور ٹمپرچر حرارت کی مقدار کا پیمانہ یا حرارت کا درجہ۔

حرارت سے ٹھوس پھلتے ہیں اور مائع اشیاء بھاپ بن کر اڑنے لگتی ہیں۔ اشیاء کے جلنے سے حرارت خارج ہوتی ہے۔ حرارت کو کام میں تبدیل کیا جاتا ہے تو آج کل جلتے ہیں جب کوئی شے کام کر کے حرارت خارج کر دیتی ہے تو وہ ٹھنڈی ہو جاتی ہیں۔ اس عمل کو ٹمپرچریشن یا سردکاری کہتے ہیں۔ ایک گرام پانی کو ایک درجہ یعنی ٹریڈیا سیلس میں کیلویری تک گرم کرنے میں جتنی حرارت صرف ہوتی ہے اسے ایک کیلویری کہتے ہیں۔ یہ حرارت کی اکائی ہے۔

حرارت کی پیمائش سب سے پہلے ۱۸۰۰ء میں لاوانزے اور لاپ لاس نے برف کے حرارہ پیمائش کے ذریعہ کی تھی۔ کوئی شے کس قدر گرم یا ٹھنڈی ہے اس کے اندازے

تحقیق کی موجودہ روش کو کافی تعریف ملتی ہے لیکن پھر بھی اس سلسلے میں کافی کام ہائی ہے اسی دوران بعض سائنس دانوں نے جمادائی موجوں (Gravitational Waves) اور مقناطیسی یک قطب کے وجود کے انکشاف کا بھی دعویٰ کیا ہے اگرچہ اس بابت دنیائے طبیعیات میں کافی اختلاف پایا جاتا ہے لیکن پھر بھی یہ دعوے نظریاتی طبیعیات کے محققین کے لیے کچھ حد تک باعث کشش بن گئے ہیں۔

ان دنوں خاص نظریاتی سطح پر کافی سرگرمی سے کام لیا جا رہا ہے کثیر توانائی کے عمل کو مختلف طرح سے سمجھنے کی کوششیں برابری ہیں۔ اس سلسلے میں کمزور مقناطیسی اور طاقتور بین عمل کو گانج نظریہ (Gauge Theory) کے ڈھانچے میں ڈھالنے کی کوشش یقیناً قابل ستائش ہے۔ دوسری طرف ہیڈرون (Hadron)

اور ان کے بین عمل کو سمجھنے کے سلسلے میں بھی چند قابل ذکر کام ہوئے ہیں۔ سائنس دانوں کا ایک حلقہ یہ امید رکھتا ہے کہ ہیڈرون کو سائٹان حل (Soliton Solution) دینے والے غیر خطی میدانی (Non-Linear Field)

نظریے سے سمجھا جاسکتا ہے۔ جہاں تک ہیڈرون کی ساخت کا تعلق ہے اس کو کوارک (Quark) کے نظریے سے بھی سمجھنے کی کوششیں برابری ہیں اور ان ہی کوششوں نے ہیڈرون کے یک اور مشترک نمونے (Bag and String Models) کو جنم دیا ہے۔

نظریاتی سطح پر بنیادی ذرات کی طبیعیات کے بعد فکلی طبیعیات کو اہمیت حاصل ہو رہی ہے۔ فکلی طبیعیات کی ترقی میں کوانٹم طبیعیات کے فروغ کا بڑا ہاتھ ہے۔ راکٹوں اور سیٹلائٹوں (Satellites) کی آرائوں اور ٹی وی ریڈیو دوربینوں (Radio Telescopes) کے بننے اور استعمال ہونے سے اس شاخ نے بہت ترقی کی ہے۔

لیکن کئی مسائل اب بھی ایسے پیچیدہ ہیں جن کا کوئی تصفیعی حل ابھی تک حاصل نہیں ہوا ہے۔ ایسے چند مسائل مختصر درجہ ذیل ہیں:

آفتابی طبیعیات (Solar Physics) میں گم شدہ نیوٹرونز (Missing Neutrinos) کا مسئلہ ہے (یعنی جتنے نیوٹرونز کی پیش گوئی کی گئی تھی اس سے کم نیوٹرونز پائے گئے ہیں لیکن شاید سب سے زیادہ دلچسپ اور کھنسنہ مسئلہ کوازائر (Quasars) کا ہے۔ یہ اتنی زیادہ توانائی کا اخراج کرتے ہیں کہ کسی بھی موجودہ نظریے سے اسے سمجھنا محال ہو رہا ہے۔ یہ ہو سکتا ہے کہ اس مسئلے کے حل کرنے میں طبیعیات میں کوئی انقلاب پیدا ہو جائے۔ ان کے علاوہ سیاہ سوراخوں (Black Holes)

سے وابستہ بعض مسائل بھی انقلابی اہمیت کے حامل ہو سکتے ہیں۔ (ملاحظہ ہو مضمون اعلیٰ توانائی کی فکلیات) یہ بات بھی قابل ذکر ہے کہ فکلی طبیعیات میں ستاروں کے مطالعے میں اعلیٰ برقائے ہوئے ایٹموں کی بابت تفصیلی معلومات کی ضرورت نے ایٹمی طبیعیات کی تحقیق میں ایک نئی جان ڈال دی ہے۔



ہو جاتی ہے۔ اشعاع کے لیے کسی واسطہ کی ضرورت نہیں۔ حرارت خود ہی برقی مقناطیسی امواج کی شکل میں سفر کرتی ہے۔

حرارت جس رفتار سے کسی چیز میں منتقل ہوتی ہے اس کا پیمانہ حرارتی موصلیت ہے۔ اس طرح کسی چیز کی سطح سے جتنی حرارت کی اشاعت ہوتی ہے اس کا پیمانہ حرارتی طاقت ہے۔

**حرارت کے مبادیاء** برقی مقناطیسی امواج کی طرح حرارت بھی سب سے بڑا مبادیاء سورج ہے لیکن حرارت بہت سے دوسرے نظری مظاہر سے بھی پیدا ہوتی ہے۔ جیسے رگڑ، ایندھن کا احتراق یا دوسرے کیمیائی اعمال "تصادم" برقی رو سے کسی تار کا گرم ہونا (بہت سے نکلے والی موہیں حرارت اور روشنی دونوں فراہم کرتی ہیں) وغیرہ۔

**حرارت اور توانائی کی بقا، حرارتی حرکت کے اصول**

ہمال سے منسوب کر دیا گیا تھا۔ ۱۸۳۹ء میں رابرٹ میسن نے خیال ظاہر کیا کہ حرارت توانائی کی ایک شکل ہے۔ ۱۸۹۸ء میں کاؤنٹ رم فورڈ نے مشاہدہ کیا کہ توپیں ہلنے سے دقت کو بے اثر کر دیتا ہے اور ان کی حرارت بڑھ جاتی ہے۔ ۱۸۹۹ء میں سر ہنری ڈیوی نے فرمت یا ہائی رگڑ سے برن کے ٹکڑوں کے چمکنے کا مشاہدہ کیا۔ ان تجربات سے یہ ثابت ہوا کہ حرارت اور ہائیڈروجن کا گرم اتصاف ہے۔ ۱۸۳۲ء میں رابرٹ میسن اس نتیجہ پر پہنچا کہ حرارت توانائی کی ایک شکل ہے۔ اسی دوران میں جول نے ایک گرمے کے ہونے کی مدد سے پانی میں پیرہیہ چلا کر گرم کیا اور اس مشاہدے سے یہ پتہ چلا کہ ایک کیلوگری حرارت پیدا کرنے کے لیے کتنا کام کرنا چاہیے۔ ۱۸۳۹ء میں ہرمس ہم ہوشس نے بتایا کہ دائمی حرکت والی مشینیں ایک ناممکن چیز ہے۔ اس بنیاد پر اس نے بنائے توانائی کے قانون کا اعلان کیا۔ اس نے توانائی کو توانائی کا کبھی تصور نہیں کیا۔

**حرارت اور اس کے نظریے کے استعمال** نیوکلیائی میکانک کیمیائی اور برقی وغیرہ

شکلوں سے توانائی کی حرارت میں منتقل ہونے کے مطالعوں سے توانائی کی بقا کا قانون مرتب ہوا۔ حرارت کو میکینک حرکت میں تبدیل کرنے کے لیے مختلف قسم کے انجن بنائے گئے۔ چولہوں اور ریفریجریٹروں کی منت فی ترقیوں سے کبھی واقف ہیں۔ ان کے علاوہ حرارت کے مطالعوں سے سب سے زیادہ فائدہ علم کیمیا کو پہنچا۔

حرکت کی مساواتوں سے نظری طور پر یہ پیش گوئی کی جاسکتی ہے کہ کیمیائی تبدیلی کس سمت میں ہوگی مثلاً یہ کہا جاسکتا ہے کہ کرب یا ہائیڈروجن اور آکسیجن کی مرکب پانی بنائیں گے اور کرب پانی ان کیوں میں تحلیل ہو جائے گا انٹرنل کے تصور سے رفتار وقت کی نسبت سمت تصحیح کی جاسکتی۔ شماری میکانیات کے اصول حرارت کے حرکت کے مطالعوں ہی سے نکلتے۔ ان کی مدد سے مائع اور ٹھوس چیزوں کے طبیعی خواص کا تفصیلی مطالعہ کیا جاسکتا۔ مطلق صفر کے قریب

اور کیفی اندازے کو پھر پھر کرتے ہیں۔ حرارت سے اسٹیم کا پھر پھر عموماً بڑھتا ہے۔ کسی شے کے ایک گرام کو ایک (درجہ) تک گرم کرنے سے بڑھ کر حرارت کی مقدار کو اس کی نوعی حرارت کہتے ہیں پانی کی نوعی حرارت ایک کیلوگری ہے۔ ۱۹۳۸ء میں تھرمو کیمیا (Thermochemical) کیلوگری ۱۸۳۲ جول کے برابر قرار دی گئی۔ جول سے مراد وہ کام ہے جو ایک نیوٹن کی قوت کے ایک میٹر چلنے میں ہوتا ہے انجینئر ایک بین الاقوامی کیلوگری استعمال کرتے تھے جو ۱۸۹۸ء جول کے برابر ہوتی ہے جب کہ ایک برائی تعریف کے مطابق ایک گرام پانی کو ۱۴۵ سے ۱۵۰ س تک گرم کرنے میں ۱۸۶۰ جول حرارت صرف ہوتی ہے۔ آج کل کیلوگری کے بجائے صرف جول کی اکائی استعمال کی جاتی ہے۔

**حالات کی تبدیلی** گرم ہونے پر اجسام پھیلتے ہیں لیکن بعض

اجسام بھی ٹھنڈا ہو کر بھی مثلاً پانی ۰°C سے خواہ گرم کیا جائے یا ٹھنڈا ہمیشہ پھیلتا ہے۔ دباؤ کھانے اور ٹھنڈا کرنے سے ایک مخصوص پتہ پھر پھر چیزوں کی حالت بجا پے مائع میں اور ایک دوسرے مخصوص پتہ پھر پھر مائع سے ٹھوس میں تبدیل ہوتی ہے۔ جتنی حرارت کرہ ہوا کے طبیعی دباؤ پر سٹھے کے ایک گرام بجا پے مائع یا مائع سے ٹھوس پتہ وقت خارج ہوتی ہے اسے اس شے کی بجا پے مائع یا پھیلنے کی خفی حرارت

کہتے ہیں۔ مثلاً پانی کے لیے یہ مقداریں ۳۰۰ اور ۸۰ کیلوگری ہیں۔ یہ دونوں مقداریں اور ان سے متعلق پتہ پھر پھر شے کے لیے مخصوص ہوتے ہیں۔ لاپ لاس، بلیک اور دنگے نے نوعی اور سعی حرارت کے تصور پیش کئے تھے اور ان مقداروں کو پہلی مرتبہ پیمائش کیا گیا۔ دباؤ کی خاص حدود میں بعض اشیا ٹھوس سے مائع بننے پر براہ راست بجا پے میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ دباؤ پھر پھر اور جم کی اپنی ایک خاص قیمت پر جسے تلاش نقطہ کہتے ہیں۔ ہر شے کی تینوں حالتیں ایک ساتھ موجود رہ سکتی ہیں۔

**حرارت کی اشاعت** حرارت تین طرح سے اشاعت پاتی ہے۔ ٹھوس میں

ایصال مائع یا گیس میں زیادہ تر حمل کم تر ایصال اور خلا میں اشعاع کے ذریعہ۔ سالموں کا اپنی جگہ پر ہونے متصل سالموں کو حرارت منتقل کرتے جانا ایصال کہلاتا ہے سال یعنی مائع اور گیس کے سالمے حرارت کے کثرت منتقل ہوتے ہیں جسے کہ پانی گرم کیا جائے تو پکا ہو کر دھواں اٹھتا ہے اور اس کے ساتھ حرارت منتقل

ایک میس لائٹس اور مالے مالتوں میں مطالعہ کیا یا نووی موصیبت اور فوقی لائن قسم کے غیر معمولی خاص دریافت ہوئے اور زیر انجادیات کوئی اہمیت حاصل ہوئی۔

**تھرمائٹری** میں معلوم ہے کہ گرم جسم کو سرد جسم کے قریب رکھ دینے کو گرم جسم رفتہ رفتہ ٹھنڈا ہوتا جاتا ہے اور سرد جسم گرم ہوتا جاتا ہے اس لیے ہم جتنے ہیں کہ حرارت گرم جسم سے سرد جسم کو ہٹتی ہے۔ گرم جسم کا ٹھنڈے زیادہ مانا جاتا ہے اور سرد جسم کا کم۔ ٹھنڈے کو ٹھنڈے کا اور تھرمائٹ کا نام ہے۔ مٹی کیونے جو پہلا تھرمائٹ بنایا اس میں ہوا کا استعمال کیا تھا مگر اس کام کے لیے کہ جس نے ۱۶۴۳ میں بارا اور سترہویں صدی میں مرٹین اور گیوری کے نے انکوئل یا دوسرے مائعات کا استعمال کیا فارن ہائٹ نے ۱۶۵۹ میں رولم اور ہیل سس نے ۱۶۴۳ میں پارے کے کامیاب تھرمائٹ بنائے جنھوں نے فضا کے عام دباؤ پر پانی کے انجماد اور جوش کے نقطوں کا استعمال کیا لیکن فارن ہائٹ نے انھیں ۳۲ اور ۲۱۲ قرار دیا اور اپنے زمانے کے صنفیج اور برتن کے انجماد آئینہ سے حاصل ہونے والے سب سے کم درجہ ٹھنڈے پر رکھا جب کہ رولم نے انھیں صفر ۸۰ اور ہیل سس نے صفر اور ۱۰۰ مانا۔

حرارت سے اشیاء کے بہت سے خواص متاثر ہوتے ہیں۔ ان سے کسی خاصیت کی بھی کسی پیمائش تھرمیا میٹری کے کام آسکتی تھی۔ لیکن بیماری تھرمیا میٹر بنانے میں سب سے بڑی عملی دقت یہ پیش آئی کہ ہر شے کی ہر خاصیت میٹر کے لیے کیوں متاثر نہیں ہوتی۔ ۱۸۵۰ء میں کلاؤڈس اور ٹیلور نے میٹر کے ہر محرک کار کے لیے یہ نیا تجویز کیا جو اشیاء کے خواص پر مبنی نہیں۔ بلکہ جذب کی ہوئی یا خارج کی ہوئی مقدار حرارت کے تناسب میں ہوتا ہے۔ اس کو بیماری تھرمیا میٹر کہتے ہیں۔ جس میٹر پر بعد حرارت کو کوئی مقدار خارج نہ ہو سکے وہ مطلق صفر (ایلو صفر) ہے اس سے کم درجہ حرارت ممکن نہیں۔

معماری گیس تھرمامیٹر

حرارت کے ساتھ دباؤ میں تبدیلی پائی جاتی ہے۔ ۱۸۰۱ء میں جان ڈالٹن ۳۰۰ تا ۶۱۸ میں گیمساک کے لیے مسا ۱۸۳۳ء میں بگس اور رینج کے تجربوں سے معلوم ہو چکا کہ اگر دباؤ مستقل رہے تو دماغی گیسوں کی درجہ پیمبر کیساں مد تک پہنچی پاسکری میں یعنی درجہ پیماسی اپنے حجم کا ۱/۲۴ حصہ اس سبب سے کم سس بنا دے ۲۴ درجہ سے کم کسی گیس کا سکڑنا نامکن نہیں اور اسی نقطہ کو پیمبر کا مطلق صفر (کیونکہ صفر) مانا جا سکتا ہے۔ اسی طرح حجم مستقل رہنے کی صورت میں درجہ پیمبر کی گیس کا دباؤ ۱/۲۴ کا کم یا زیادہ ہو جاتا ہے۔ پھر مایٹری کا مطلق طریقہ بہت مشکل ہے اور ۱۹۰۶ء تک مندرجہ ذیل مدد کے مطابق صرت دس بنیادی اور دس ثانوی مییار میسر تھے۔

عَمِلَ سَيِّئًا

-F O P S A L

کرہ ہوائے دہاؤ پہ ہائیڈروجن کا نقطہ جوش

کمرہ ہوا کے دباؤ پر نیاں کا نقطہ جوش  
آگے جتن کا ثانی نقطہ  
آگے جتن کا نقطہ جوش

نقطہ یسٹ (کرہ ہوا پر)  
پانی کا ثقلانی نقطہ (یسٹ)۔ پانی۔ بھاپ کا توازن  
کرہ ہوا کے دباؤ پر پانی کا نقطہ جوش  
کرہ ہوا کے دباؤ پر جھٹ کا نقطہ اماعت  
کرہ ہوا کے دباؤ پر چاندی کا نقطہ اماعت  
کرہ ہوا کے دباؤ پر سوئے کا نقطہ اماعت

## نالوی معیار

## عید میلاد

- F4A592

-190, A1

- 2A, 1A7

٢٢١٢٨

430/50

PL 594

441591

2-5191

۴۴.۱۹۰

१०५६५००

یلم کالقط جوش  
شروجن کالقط جوش  
پارہ کالقط انجماد (یا اماعت)  
سودیم سلفیٹ کالقط مرور

ایسی مٹی کا نقطہ اماعت  
نقائل کا نقطہ جوش  
قلی کا نقطہ اماعت  
نمزن و نون کا نقطہ جوش  
بہدیم کا نقطہ اماعت  
سیس کا نقطہ اماعت

اس لیے ۱۹۶۷ء میں اوزان اور

بین الاقوامی پیمانہ  
 کے ساتویں نشست میں ۳۱ ممالکوں کے نمائندوں نے تھم ماہیٹری کے بین الاقوامی  
 عملی پیمانہ کی سفارش کی۔ ۱۹۴۸ء اور ۱۹۶۰ء کی ترکیبوں کے بعد اس  
 کا خلاصہ ہے

(۱) آئین سے پانی کے تپائی نقطہ تک بلا ٹیمک مزاحمتی (Resistance) کو  
تھرمامیٹر استعمال کیا جائے جس کے تار کا قطر ۰.۵ ملی میٹر تک ہو مزاحمت کو  
مندرجہ ذیل رشتہ سے ٹیپر ٹیمپریچر میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ جب کہ  $R = R_0 [1 + \alpha(T - T_0) + \beta(T - T_0)^2 + \gamma(T - T_0)^3]$  ہیں۔ مندرجہ بالا دو مبنیادی  
نقطوں کے علاوہ بھاپ اور جرت کے نقطوں پر برقی مزاحمت ناپ کر تعین کر لی  
جاتی ہے۔

(ب) ہائی کے کثراتی نقطہ سے اینٹی منی کے نقطہ اماعت تک بلا اینیم کا تھرمامیٹر کا م دیتا ہے لیکن اب مزاحمت اور ٹیپر بھر میں مندرجہ ذیل رشتہ ہوتا ہے۔

$$R = R_0 (1 + At + Bt^2)$$

(ج) اینٹی مینی سے سونے کے نقطہ اماعت تک مہتر پھر ناپنے کے لیے دو تاروں کا

# حر حرکیات

حر حرکیات مادہ یا توانائی کے تغیرات میں حرارت کے عمل (Role) کا مطالعہ کرتی ہے۔ حر حرکیات میں کیمیا طبیعیات اور فزکس کے مسائل پر تین عمومی کلیوں کا اطلاق ہوتا ہے۔ ان تینوں کلیوں کو بڑے شمار مشادات کی بنا پر اقدار کیا گیا ہے۔ حر حرکیات کی بڑی خوبی یہ ہے کہ اس کے اطلاقی کے وقت مادہ کی ذراتی ساخت سے کوئی سروکار نہیں ہوتا۔

حر حرکیات کی بنیاد اس کا پہلا کلیہ ہے جو بقائے توانائی (Conservation of Energy) کے کلیہ کے نام سے عرصہ پہلے طبیعیات اور کیمیا میں مقبول ہو چکا تھا۔ حر حرکیات کا دوسرا کلیہ انٹروپی (Entropy) اور حرارت کی ناکارگی سے بحث کرتا ہے اور طبیعی و کیمیائی اعمال کے وقوع اور سمت کے امکانات کی نشان دہی کرتا ہے۔ دوسرے کلیہ کی گئی جن کے باعث حر حرکیات کو سائنس میں ایک امتیازی حیثیت حاصل ہو گئی۔ اسے نہ صرف کیمیا طبیعیات اور انجینیری میں عام طور پر استعمال کیا جانے لگا بلکہ سائنس کی نئی شاخوں کیمیائی انجینیری اور فلکیات جیسے بظاہر بعید میدانوں میں اس کا اطلاق ہونے لگا۔ حر حرکیات کا تیسرا کلیہ مادہ کی آخری حالتوں کے بارے میں قیاسات کی رہنمائی کرتا ہے وسط انیسویں صدی سے طبیعیات اور کیمیائی ترمیموں کے ساتھ حر حرکیات کو فروغ اور وسعت کا موقع ملا۔ اس سے حریمیا (Thermo Chemistry) اور شماری میکانیات (Statistical Mechanics) کے نئے شعبے وجود میں آئے جو عملاً بہت مفید ثابت ہوئے۔

حر حرکیات کے تینوں کلیوں کا مختصر ذکر کلیہ ری مضمونی طبیعی کیمیا میں کیا گیا ہے۔ یہاں حر حرکیات اور اس کے کلیات کے اہم خدوخال مختصر آپریشن کیے جائیں گے۔

حر حرکیات کے اعمال کلیات متعکس (Reversible) ہوتے ہیں۔ اس سے مراد یہ ہے کہ حالات میں ہے (انتہا چھوٹی سی تبدیلی سے ان کو خالص سمت میں واقع کروایا جاسکتا ہے۔ قدرتی عملوں اور تجربہ خالوں میں جو تغیرات واقع ہوتے ہیں وہ متعکس نہیں ہوتے۔ مگر کسی لیے کو بالکل آہستہ واقع کروائیں اور حالات کو الٹا یا جائے تو عملی اغراض کے لیے توجہ کو متعکس قرار دیا جاسکتا ہے جس عمل میں حرارت کا انتقال واقع نہیں ہوتا وہ جو ناگزیر عمل کہلاتا ہے جو عمل مستقل تپش پر واقع ہوتا ہے (Adiabatic)

معیاری جنت استعمال ہوتا ہے جس میں سے ایک خالص بلا ٹیم کا اور دوسرا ۶۰ فی صد بلا ٹیم اور ۱۰ فی صد ہائیڈروجن کے صحت کا ہوتا ہے۔ اگر ان تاروں کے ایک جوڑ کو مختلف اور دوسرے کو گرم رکھا جائے تو ایک قوت محرکہ برقی پیدا ہوتی ہے جو بجلی کے فرق کے ساتھ اس کا رشتہ یہ ہوتا ہے:

$$E = a + bT + cT^2$$

مستقلات  $a, b, c$  گرمیہ کو ایتھنی مانی چاندی اور سونے کے نقطہ انجماد پر رکھ کر متعین کیے جاتے ہیں۔ جب کہ ٹھنڈا سہرا ہمیشہ برت کے پیشہ ور پر رکھا جاتا ہے

بین الاقوامی پیمانہ انجینی نقطہ نیچے اور سونا نقطہ کے اوپر مستند نہیں۔ لیکن پھر بھی کیمیا فزکس مقرر مطلق سے ۲۰ لاکھ

درجہ کے اوپر تک کی جاتی ہے۔ سونا نقطہ سے اوپر اٹھ بیٹیوں وغیرہ کے پھر پھر تانے کے لیے گرم سے سے ربط میں ہونا ضروری نہیں۔ دوسرے آلے والی اشعاعی توانائی ناپ کر پھر پھر اندازہ کر لیا جاتا ہے۔ اس کام کے لیے جو آگ استعمال ہوتا ہے اسے آتش پیمانہ ہے تقریباً ۵۰۰۰ سے تک بھری آتش پیمانہ استعمال ہوتی ہے اور اس کے اوپر اشعاعی آتش پیمانہ بصری آتش پیمانہ کے لیے معیاری جنتوں کا ایک مجموعہ استعمال ہوتا ہے اور حاصل شدہ قوت محرکہ کو پھر پھر تبدیل کر لیا جاتا ہے تین سائے تین ہزار درجہ پھر پھر سے اوپر مادہ تقریباً صحت جو ہری شکل میں رہ جاتا ہے اور انہوں سے بھی کئی الکٹران عمل جاتے ہیں۔ ان پر ایک توانائی چوڑی روائی شدہ انہوں سے بچنے والی روشنی کا طیف درج کر کے بنو رہا تھا جاتا ہے مندرجہ طیفی خطوط سے باروائی شدہ انہوں سے آرہی ہیں ان کی پر دوائی چوڑائی اور شدت کیاتے۔ ان باتوں سے مخرج کی حرارت کا اندازہ ہو جاتا ہے۔ مثلاً ۱۹۳۰ء کے قریب ایڈلن نے معلوم کر لیا کہ سورج کے تاج اور بعض غیر معمولی گرم ستاروں کی پھر پھر ۲۰ لاکھ درجہ کے قریب ہوتی ہے۔

زیر انجام دی تھرمیٹری ایکس نقطہ کے پھر معیاری گیس تھرمیٹری میں پھر استعمال ہوتی ہے کلمنٹ

کانڈامک اور ڈیورس وغیرہ کی کوششوں سے برائے ان درجوں کے لیے ۱۹۵۸ء میں دہاؤ اور پھر پھر کا رشتہ متعین ہوا۔ ۳۱۳۲ سے ۱۲۰۰ مطلق تک ہیلیم (He) استعمال ہوتی ہے جس کے لیے ۱۹۶۲ء میں رابرٹس خرمی، شائڈ وریاک اور برک دیڈ سے کا پیمانہ اختیار کیا گیا۔ ۳۱۵ درجہ مطلق کے پھر پھر (He) اور ہیلیم (He) مانع ہوتے تھے اور گیس کا کام دہاؤ نہ پتے ہیں۔ ۱۹۵۸ء اور ۱۹۶۲ء کے پیمانوں کے مطابق پھر پھر بدل دیتے ہیں۔

مطلق درجہ صفر کے قریب پھر پھر پھر کے لیے جو تانوی تھرمیٹری استعمال ہوتے ہیں ان میں کاربن یا آرسینک طے ہوئے جزیتم کے درجوں میں برقی مزاحمت نامی جاتی ہے اس سے پھر پھر کا اندازہ لگایا جاتا ہے۔ ایک دوسرا طریقہ پیری کیوری کے کلیہ کے مطابق مناسب ملکوں کی پھر متعکس پیمانہ لاش کا ہے اس میں جو کھائی آپس سے پیدا ہونے والے خفیت متعکس پیمانہ اغرات بھی آجاتے ہیں۔

انجیزای کے بیشتر مسائل حرکیات کے اصولوں سے حل کیے جاسکتے ہیں  
ذیل میں حرکیات کے تینوں کلیات کا مختصر حال دیا جاتا ہے۔

## حرکیات کا پہلا کلیہ

حرکیات کا پہلا کلیہ بتاتا ہے  
توانائی کے کلیہ کا دوسرا نام ہے  
بقائے مادہ کے ساتھ بقائے توانائی کا تصور عصر دراز سے سائنس  
دانوں کے ذہنوں میں موجود تھا۔ جب وسط اٹھارہویں صدی میں  
بقائے مادہ کے کلیہ کی تدوین ہوئی تو بقائے توانائی کے بارے میں  
کوششیں ہونے لگیں جو تقریباً ایک صدی کے بعد کامیاب ہوئیں۔  
سب سے پہلے کاؤنٹ رمفرو (Count Rumford) نے

۱۷۹۸ء میں دیکھا کہ توپ میں سوراخ کرتے وقت تیش (ٹیمپریچر) بڑھ جاتی  
ہے۔ اس نے نتیجہ نکالا کہ سوراخ کرنے میں جو میکانی کام ہوتا ہے  
وہ حرارت کو پیدا کرتا ہے۔ اس کے فوراً بعد مشہور کیا دان ہمفری  
ڈیوی (Humphry Davy) نے بتایا کہ برت کے دو ٹکڑوں کو باہم رگڑنے  
پر وہ پھل جلتے ہیں۔ اس نے استدلال کیا کہ رگڑنے میں جو کام  
ہوتا ہے وہ پھلنے کی حرارت یعنی (Latent Heat) کو فراہم کرتا ہے

اس کے کوئی چالیس سال بعد جیمز پریسکٹ جول (James Prescott  
Joule) نے اپنے کلاسیکل تجربے شروع کیے۔ مگر قبل اس  
کے کہ جول کے نتائج شائع ہوتے۔ آر۔ ایچ۔ مائر (J.R. Mayer)

نے ۱۸۴۲ء میں حرارت کے میکانی کی مقدار (Mechanical  
Equivalent) کی قیمت کا اعلان کر دیا۔ تاہم جول نے کوئی ۳۵ سال  
کی کاوشوں کے بعد حرارت اور کام کی معادلت کا ثبوت بہم پہنچایا

ایک حرارہ (Calorie) = ۱۴.۳ x ۱۸۴ = ارگ (Erg)  
ارگ کو اب ایک جول قرار دیا گیا ہے اور ہم کہہ سکتے ہیں کہ حرارت  
کا ایک حرارہ میکانی کام کے ۱۸۴ جول کے مساوی ہوتا ہے۔

اس طرح جول نے قطعی طور پر بتا دیا کہ حرارت توانائی کی ایک  
شکل ہے۔ توانائی کی ایک شکل دوسری شکل میں تبدیل کی جاسکتی  
ہے۔ اور توانائی کو نہ تو پیدا کیا جاسکتا ہے نہ فنا۔ اسی کو ماہرین

ریاضیات نے حرکیات کا پہلا کلیہ قرار دیا۔ (ہلمولتز - Helm  
holtz) کے الفاظ میں کسی مجرّد نظام کے اندر واقع ہونے والے  
عملوں میں توانائی کی مجموعی مقدار مستقل ہوتی ہے۔

یو کلیائی (Nuclear) سائنس کے حالیہ انکشافات پہلے  
کلیہ کی تردید نہیں کرتے کیوں کہ آئن اسٹائن (Einstein) کے  
نظریہ اضافیت (Relativity) سے مادہ توانائی کی ایک شکل ہے۔  
اور ان دونوں میں حسب ذیل رشتہ ہوتا ہے۔

$$E = mc^2$$

جہاں E توانائی کی مقدار m مادہ کی کمیت c x ۳ لور کی  
رفتاری سیکنڈ۔

وہ ہمہ جہتی (آلو تھرمل) عمل ہوتا ہے۔ حرکیات ایسے نظاموں سے  
بحث کرتی ہے جو قائم (Stable) اور توازن (Equilibrium) حالت میں  
ہوتے ہیں۔ نظام سے مراد مادہ کا وہ جڑ ہے جس پر ہم اپنی  
توجہ مرکوز کرتے ہیں۔ یہ کوئی مشین، گیس، مائع یا ٹھوس شے ہو سکتی  
ہے یا ایک تعاملی آمیزہ۔

حرکیات نقطہ نظر سے نظاموں کی تینوں قسموں میں امتیاز  
کیا جاتا ہے۔ اگر نظام پر اس کے ماحول کا اثر نہ پڑے تو یہ مجرّد  
(Isolated) نظام کہلاتا ہے۔ اگر نظام اور اس کے ماحول  
کے درمیان صرف توانائی کا تبادلہ عمل میں آئے مگر نظام میں مادہ  
کی مجموعی مقدار میں کمی بیشی نہ ہو تو اس کو بند (Closed) نظام  
کہا جاتا ہے۔ لیکن اگر نظام اور اس کے ماحول میں توانائی اور  
مادہ دونوں کا تبادلہ عمل میں آئے تو اسے کھلا (Open) نظام  
کہتے ہیں۔

حرکیات نقطہ نظر سے مادہ کے خواص دو نوع کے ہوتے ہیں  
(۱) شدتی (Intensive) خواص جن کی قیمت کا انحصار مادہ  
کی نوعیت پر ہوتا ہے اس کی مقدار پر نہیں۔

(ب) وسعتی (Extensive) خواص جو مادہ کی مقدار پر منحصر ہوتے  
ہیں۔ مثلاً کسی شے کی کمیت شے میں توانائی کی مقدار شے کا حجم وغیرہ  
اس کے وسعتی خواص ہیں لیکن شے کی کثافت، بخاری دباؤ، انعطاف  
نما وغیرہ اس کے شدتی خواص ہیں۔

حرکیات کی مدد سے کمیسوں کے کلیات باسانی اخذ کیے  
جاسکتے ہیں۔ مطلق تپش (Absolute Temperature)

پیمانہ حاصل کیا جاسکتا ہے۔ وانٹ ہاف  
(Kelvin) نے طبیعی کمیا میں حرکیات کا وسیع طور پر استعمال  
کیا۔ اس نے محلولوں کے خواص مثلاً بھری کا کلیہ، راؤلی (Raoult)

کا کلیہ اور دیگر محلولی کلیے اخذ کیے۔ برق پاشیدوں کی غیر معمولی حالت  
کی توجہ کی۔ کمیا توازن یا عمل کمیت (Mass Action) کے کلیہ کو اخذ کیا۔  
نیز توازن مستقل اور تپش کا کتنی رشتہ حاصل کیا جو وانٹ ہاف

آئسوکور (Vant Hoff Isochore) نام سے مشہور ہے۔ ویلر ڈیمسٹر  
نے حرکیات سے کلیہ ہیملٹ (Phase Rule) کا  
انکشاف جو دفعتی بھرتوں اور ٹھوس محلولوں کے مطالعہ میں

بہ حد معاون ہوا۔  
حرکیات کے دوسرے کلیہ کے انظرانی کے تصور کے سادہ  
گذر اور ہلمولتز (Helmholtz) نے آزاد توانائی (Free Energy)

اور فعلی تعامل (Work Function) کے تصورات پیش کیے  
انظرانی کسی عمل کے احتمال (Probability) یا عدم احتمال کی نشان دہی  
کرتی ہے تو آزاد توانائی اور فعلی تعامل عمل کے وقوع کی سمت

(Direction) بتانے میں مدد دیتے ہیں۔ الغرض کمیا، طبیعیات اور

لیکن ہمیں حرارتی اثری (ایڈیا بیٹلک) حالات میں پہلے تو اس کی اندرونی توانائی کام کرنے میں صرف ہوتی ہے۔ یہاں  $q = 0$  اور  $\Delta U = w$  (vi) کسی حرارت ترا (Exo Thermic) تعامل مثلاً کاربن اور آکسیجن سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کے جھنڈے میں نظام کی اندرونی توانائی میں کمی واقع ہوتی ہے لیکن چون کہ کوئی کام واقع نہیں ہوتا اس لیے  $0 = w$  اور  $q = \Delta U$  (vi) میں تعامل کی حرارت  $q$ ۔ تعامل اشیا کی اندرونی توانائی کی کمی کے برابر ہوتی ہے۔ برخلاف اس کے کہ حرارت خوار (Endo Thermic) تعامل میں ماحول کی توانائی جذب ہوتی ہے اور تعاملی نظام کی توانائی میں اضافہ ہوتا ہے بشرطیکہ تعامل کے ساتھ کام واقع نہ ہو۔

**حرکیات کا دوسرا کلیہ** توانائی کی ہر شکل دوسری شکل میں تبدیل ہو سکتی ہے۔ تجربہ (Experience) سے معلوم ہوتا ہے کہ جہاں کام کی تبدیلی حرارت میں مکمل طور پر ہوتی ہے وہیں حرارت کو مکمل طور پر کام میں تبدیل نہیں کر سکتے۔ پہلے کلیہ سے یہ بھی ممکن ہے کہ حرارت سرد جسم سے گرم جسم میں منتقل ہو جائے لیکن مشاہدہ اس کے برخلاف ہے۔ پہلے کلیہ سے ایسی مشین بھی بنائی جاسکتی ہے جو ماحول کی حرارت کو اسی کی پیش پمسل کام میں تبدیل کر سکے۔ پہلے کلیہ کی ان غامیوں کو دوسرا کلیہ رفع کرتا ہے۔ دوسرے کلیہ سے حرارت مکمل طور پر کام میں تبدیل نہیں کی جاسکتی۔ ایسا اگر جس کے ذریعہ حرارت کو کام میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ حرارتی انجن (Heat Engine) کہلاتا ہے۔ یہ مشاہدہ ہے کہ حرارتی انجن اپنے میں جذب شدہ پوری حرارت کو کام میں تبدیل نہیں کر سکتا۔ حرارت کا کام میں تبدیل ہونے والے جز  $w$  اور مجموعی جذب شدہ حرارت  $q$  کی نسبت حرارتی انجن کی استعداد (Efficiency) کہلاتی ہے۔

$$(vii) \text{ efficiency} = \frac{w}{q}$$

فرانسیسی انجینئر کارنو (Carnot) نے ریاضیاتی طور پر یہ اخذ کیا کہ (i) حرارتی انجن کی استعداد اسی وقت اعظم ہوتی ہے جب کہ یہ متعکس حالات میں کام کرے۔ (ii) متعکس حرارتی انجن کی استعداد اس کی پیش  $T_1$  اور  $T_2$  پر منحصر ہوتی ہے جن کے مابین حرارتی انجن چلا رہا ہو۔ استعداد کا اجماعاً انجن میں استعمال شدہ شے کی نوعیت پر نہیں ہوتا۔ آخر الذکر کو کارنو کا مسئلہ (Carnot's Theorem) کہا جاتا ہے۔ کارنو کے مسئلہ کو ریاضیاتی طور پر یوں لکھ سکتے ہیں۔

$$(viii) \frac{w}{q} = \frac{T_2 - T_1}{T_2}$$

حرکیات کے پہلے کلیہ سے ایسی مشین کا بنانا ممکن نہیں جس کے ذریعہ دیکھ قسم کی توانائی کے صرفہ کے بغیر کام کو حاصل کیا جاسکے۔ فیزکس کی حرکت کی مشین بھی نہیں بنائی جاسکتی ہے۔

کمی نظام کی توانائی سرسری طور پر دو شکلوں کی ہوتی ہے۔ کام اور حرارت۔ کام، توانائی کی منظم شکل ہے اور حرارت غیر منظم شکل جب کام کیا جاتا ہے تو توانائی کا انتقال کیے جاتے (Macro Scale) پر واقع ہوتا ہے۔ لیکن جب حرارت منتقل کی جاتی ہے تو سالمات کی حرکتیں (انتقالی گردشیں اور اهتزازیں) بدل جاتی ہیں۔ یہ خوردبینی (Micro Scale) کے تغیرات ہیں۔ جو نظام کی پیش (پلیٹرچر) کی تبدیلی کے طور پر ظاہر ہوتے ہیں۔

اگر نظام اپنے ماحول کے ساتھ حرارت یا کام کا تبادلہ کرے تو اس کی اندرونی توانائی  $U$  میں تغیر واقع ہوتا ہے۔ کام کو  $w$  اور حرارت کو  $q$  سے تغیر کیا جاتا ہے۔ رو جانا  $+w$  اس کام کو ظاہر کرتا ہے جو ماحول نظام پر کرتا ہے اور  $-w$  نظام کا کام ماحول پر ہے۔  $+q$  ماحول کی حرارت جو نظام میں جذب ہوتی ہے  $-q$  نظام کی حرارت جو ماحول میں داخل ہوتی ہے۔ فرض کر دو کہ نظام ابتدائی حالت (i) میں ہے اور اس کی اندرونی توانائی  $U_1$  ہے اور یہ تبدیل ہو کر حالت (ii) میں آجاتی ہے جہاں اس کی اندرونی توانائی  $U_2$  ہوتی ہے۔ جو حرکیات کے پہلے کلیہ سے نظام کی ہر حالت میں توانائی کی خاص مقدار اس کے ساتھ وابستہ ہوتی ہے۔ اس لیے دونوں حالتوں کی اندرونی توانائیوں کا فرق معین ہوتا ہے۔ جسے  $\Delta U$  سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

$$(iii) \Delta U = U_2 - U_1$$

دو حالتوں میں توانائی کا فرق  $\Delta U$  محض حالت (i) اور حالت (ii) پر منحصر ہوتا ہے۔ اور اس طریقہ کے غیر تابع ہوتا ہے جس کے ذریعہ نظام حالت (i) سے حالت (ii) میں منتقل کیا گیا ہے۔ اندرونی توانائی کا یہ فرق حرارت یا کام کی شکل میں توانائی کے تغیر کے مساوی ہوتا ہے۔

نظام میں جذب شدہ حرارت۔ نظام سے واقع ہونے والا کام

$$(iii) \Delta U = q + w$$

یہ مساوات حرکیات کے پہلے کلیہ کی ریاضیاتی شکل ہے۔ جب کہ گیس منتقل پیش پر (یعنی ہرپیشی یا انسولیشنرل حالات میں) پہیلی ہے تو اندرونی توانائی کی مقدار میں کوئی تغیر نہیں ہوتا اور صفر اور واقع ہونے والا کام جذب کردہ حرارت کے مساوی ہوتا ہے۔ یعنی

$$(iv) w = q$$

برق میں ۲۹۸ کیلوں پر ۳۰۰ جول حرارت کو داخل کرنے سے برق  
پنچل جاتی ہے مگر اس کو مجدد کرنے سے ۳۰۰ جول حرارت ضائع  
ہوتی ہے۔

(ب) انٹرانی نظام کا وہ میلان ہے جس کی بنا پر اس کے سالمات  
بہت زیادہ بے ترتیبی اختیار کر لیتے ہیں اس طرح انٹرانی بدلی  
(Disorder) سمبنا ہے۔ بدلی کی حالت منظم حالت کے  
متبادل میں زیادہ انٹرانی کی حامل ہوتی ہے۔ اکثر صورتوں میں نتیجہ  
انٹرانی کے اضافہ کو متعین کرتا ہے۔ پیش کے حصے سے سالمات  
کی حرکیں بڑھتی ہیں اور بدلی کا میلان بڑھتا ہے۔ مثلاً بھاپ کی  
شکل میں انٹرانی زیادہ ہوتی ہے۔ مائع پانی کی انٹرانی اس سے کم  
اور برعکس کی سب سے کم ہوتی ہے۔

(ج) انٹرانی کا تیسرا پہلو یہ ہے کہ کسی واقعہ کا احتمال (Probability)  
اس کی انٹرانی کے متناسب ہوتا ہے۔ اگر دو حالتیں پیش نظر ہوں۔  
جن میں توانائی کی مساوی مقدار میں موجود ہیں تو ان میں سے جس  
حالت میں بے ترتیبی زیادہ ہے اس کی انٹرانی زیادہ ہوتی ہے  
اس بنا پر کسی مجدد نظام میں خود زار (Spontaneous) عمل وہ ہے جو  
اعلیٰ تر انٹرانی کی حالت کو پہنچتا ہے۔ گوازن کی حالت میں متعین  
تغییرات میں انٹرانی کا تغیر صفر ہوتا ہے۔ مگر غیر متعین تغیرات میں  
انٹرانی کا اضافہ ہوتا ہے۔ اب چونکہ تمام قدرتی اعمال غیر متعین  
اور خود زار ہوتے ہیں۔ اس لیے ان کا وقوع انٹرانی کے اضافہ  
کے ساتھ ہوتا ہے۔ لہذا مشہور ماہر ریاضیات کلاؤڈ رییس نے  
بیان کیا کہ دوسرے کلیے کائنات کی انٹرانی بڑھتی جا رہی ہے  
حالانکہ پہلے کلیے سے کائنات کی مجموعی توانائی مستقل ہوتی ہے۔

اندرونی توانائی اور آنتھالپی (Enthalpy) کی طرح  
انٹرانی ایک توسیع خاصیت ہے۔ لیکن توانائی اور معیار حرکت  
کے برخلاف انٹرانی کی تقاضا نہیں ہوتی۔ نیز ایسا کوئی عمل ممکن نہیں  
جس میں انٹرانی کی مقدار کم ہو جائے۔

حرکیات کے پہلے کلیے کے اندرونی توانائی اور دوسرے  
کلیے کے انٹرانی کے تصورات کے ساتھ پہلو تیز رفتاری سے  
(Work function) اور گزرنے آزاد توانائی (Free Energy)  
کے تصورات پیش کیے گئے۔ کیمیا دانوں نے ان کی مدد سے کیمیائی اہم  
(Chemical Affinity) کی توجہ اور تعامل کے وقوع کی سمت کے متعین  
کرنے میں کام لیا۔

**حرکیات کا تیسرا کلیہ**  
حرکیات کے تیسرے کلیے کی  
طرت سب سے پہلے ۱۹۰۲  
میں ٹی۔ ڈبلیو۔ رچرڈز (T.W. Richards) کے مشاہدات نے  
اشارہ کیا جن کی رو سے چسپ کی کسی گلوائی خالوں کے قوہ کی چسپی  
شرح (Temperature Coefficient) صفر کی جانب مائل ہوتی ہے۔ مشہور

اس مساوات کو حرکیات کے دوسرے کلیے کی ریاضیاتی شکل بھی  
دے سکتے ہیں۔ حرارت کی مجموعی مقدار  $q$  اعلیٰ تر چسپ  $T_2$  پر  
جذب ہوتی ہے۔ اس کا ایک حصہ  $\frac{T_2 - T_1}{T_2}$  کام میں تبدیل ہوتا  
ہے اور باقی حصہ اعلیٰ تر چسپ  $T_1$  پر ہرہ جاتا ہے۔ اس سے عیاں ہے  
کہ چسپوں کا فرق جتنا زیادہ ہوتا ہے اس قدر زیادہ کام حاصل ہو سکتا  
ہے۔ اور استعداد زیادہ ہوتی ہے۔

(۱) جب  $T_2 - T_1$  صفر ہو تو استعداد صفر ہوتی ہے اور کوئی کام واقع  
نہیں ہوتا۔

(۱۱) جب  $T_1$  صفر ہو تو حرارت مطلق طور پر کام میں تبدیل ہوتی  
ہے۔ لیکن عملاً یہ ممکن نہیں کیوں کہ کیوں صفر تک ہماری رسائی نہیں  
ہو سکتی۔

کارنو کے مسئلے واضح ہے کہ انجن کی ابتدائی چسپ  $T_2$  جس  
قدر بلند ہو اور آخری چسپ  $T_1$  جس قدر بہت ہو اس کی استعداد  
اسی قدر اعلیٰ ہوگی۔ گویا کہ دوسرے کلیے سے حرارتی انجنوں کی استعداد  
پر تحدید لاحق ہوتی ہے۔ چنانچہ اگر کوئی انجن  $343$  اور  $298$  کیلوں  
کے درمیان عمل کر رہا ہے تو اس کی استعداد

$$= \frac{343 - 298}{343} = 0.16$$

یا  $16\%$  ہوتی ہے۔ یعنی ہر پانچ جول جو انجن میں جذب ہوتے ہیں  
ان میں سے صرف ایک جول کام میں تبدیل ہوتا ہے اور باقی  $14$   
جول کی حرارت بہت چسپ پر خارج ہو جاتی یا "ضائع" (Dissipate)  
ہو جاتی ہے۔ دی ہوئی مثال میں انجن کی  $20\%$  فی صد استعداد اس  
کی تعلیم استعداد ہے بشرطیکہ دوسرے میکائی نقصانات واقع نہ  
ہوں۔

رشتہ: جذب شدہ حرارت (متعکس طور پر) کو انٹرانی  
کا تغیر (Entropy Change) جذب کے دوران پیش کہتے ہیں۔ اس  
کے لیے علامت  $\Delta S$  استعمال کی جاتی ہے۔

$$\Delta S = \frac{q(\text{Rev})}{T}$$

انٹرانی کے تین پہلو قابل یادداشت ہیں:

۱۔ انٹرانی مفید کام کے عدم حصول کا ایک ناپ ہے۔ چنانچہ  
اگر  $500$  کیلوں پر  $100$  جول متعکس طور پر جذب ہوں تو انٹرانی  
کا تغیر  $\Delta S = \frac{100}{500} = 0.2$  جول فی کیلوں ہے۔ اگر حرارت کی یہی مقدار  $50$   
کیلوں پر جذب ہو تو انٹرانی کا تغیر  $\Delta S = \frac{100}{50} = 2.0$  جول فی کیلوں ہوتا ہے

اس کے یہ معنی ہونے کہ  $50$  کیلوں کے برخلاف  $500$  کیلوں پر حرارت  
کی یکساں مقدار کے انجذاب سے زیادہ کام قابل حصول ہے۔ متعکس  
طور پر جذب سے مراد یہ ہے کہ نظام میں حرارت اس طرح داخل  
کی جاتی ہے کہ اس کو باہر خارج کرنا بھی ممکن ہے مثلاً ایک گرام

موجود بخود نہیں ہوتی۔

# مادے کے خواص

مادے کی پرانی تعریف یہ تھی کہ وہ بگڑ گیا ہے اور اس کا وزن ہوتا ہے۔ غور کرنے پر وزن کا تصور پیچیدہ نکلا اور دوسرے خواص دریافت ہوتے گئے جن میں سے کچھ مادہ کے لیے عام تھے اور کچھ اس کی مخصوص شکلوں اور حالتوں سے متعلق ہم پہلے مادہ کے عام خواص کا ذکر کرتے ہیں۔

نیسویں صدی کی ابتدا تک نظریہ یہ تھا کہ مادہ

## مادہ اور توانائی کی بقا

کو نہ تو پیدا کیا جاسکتا ہے اور نہ فنا۔ لیکن ۱۹۰۵ء میں آئنسٹائن نے مادہ اور توانائی کو مماثل قرار دیا۔ بعد کے تجربات سے اس کی تصدیق ہو گئی کہ مادہ توانائی میں بدل سکتا ہے۔ مثلاً ایٹمی دھماکے کے دوران بڑے پیمانے پر اور متفرق نیوکلیائی اعمال مثلاً ارتعاشات الشفافی اور تابکاری کے وقت تھوڑی مقدار میں لیکن قابل پیمائش حد تک مادہ توانائی میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس کے برعکس جوڑے کی پیدائش وغیرہ اعمال میں توانائی مادہ میں تبدیل ہوئی ہے۔ سیاہ سوراخ ہر قسم کی توانائی جذب کر لیتے ہیں اور وہ مادہ کے تخلیق کے کام آتے ہیں۔ اس لیے اب قانون یہ ہے کہ مادہ اور توانائی وجود کی دو باتیں ہیں اور یہ دونوں مجموعی حیثیت سے غیر متغیر بھی ہیں اور ناقابل بھی۔

وزن کے بارے

## کمیت اور مقدار حرکت کی بقا

مادہ کی مقدار یا کمیت کے علاوہ اس مجموعی کمیت پر مبنی ہونا جو درجہ حرارتی اجسام اس پر چاروں طرف سے ڈالتے ہیں۔ اس لیے مادہ کی بنیادی کمیت کمیت سے نہ کہ وزن۔ لیکن جب آئنسٹائن نے ۱۹۰۵ء میں اضافیت کا خصوصی نظریہ پیش کیا تو اس سے معلوم ہوا کہ مادہ کی رفتار روشنی کی رفتار کے قریب ہو تو وزن محسوس طور پر بڑھنے لگتا ہے۔ ۱۹۰۶ء اور ۱۹۱۰ء تک کاتین ۱۸۶۱ء تا ۱۹۴۴ء اور ۱۹۴۳ء تا ۱۹۴۵ء چارلس گاٹن ۱۸۶۲ء تا ۱۹۴۴ء اور ۱۸۸۴ء تا ۱۹۴۵ء کے تجربوں سے یہ خیال من و عن معیث ثابت ہوا اور کمیت کی بھی اصل مشکوک ہو گئی۔ اب ”معیار حرکت“ اصل قرار پایا جو برائی زبان میں مادہ کی کمیت اور رفتار کا حاصل ضرب ہوتا تھا۔ کیوں کہ مادہ بس توانائی کا معادل ہوتا ہے، معیار حرکت کا اس سے قریبی رشتہ نکل آتا ہے۔ اس طرح یہ قانون کلیم

ماہر طبیعی کیا و التھر نرسٹ (Walther Nernst) نے قیاس کیا کہ آزاد توانائی اور حرارت تعامل کیلون صفر پر مساوی ہو جاتے ہیں اور اس پیش کے قریب وجوہ میں یہ دونوں متقارب طور پر (Asymptotically) ایک دوسرے کے قریب آتے ہیں۔ اس نے حرارتی مسئلہ (Heat — Theorem) کے نام سے اس واقعہ کو ریاضیاتی شکل میں پیش کیا۔ بعد ازاں حرارتی مسئلہ میں ترمیم کر کے حرکیات کے تیسرے کلیہ کی تشکیل کی۔ جی۔ این۔ لوئیس (G.N. Lewis) آئیکن (Eucken) پارکس (Parks) گائیٹک (Giauque) آسٹن (Aston) جیسے ممتاز سائنس دانوں نے تیسرے کلیہ پر تجزیہ کام کیا۔ اور اس کی تصدیق کی۔ تیسرے کلیہ کا بیان یہ ہے کہ قلمی شے کی انشٹرابی کیلون صفر پر صفر کے برابر ہوتی ہے۔

اس طرح اس کلیہ سے انشٹرابی کی مطلق قیمتیں متعین کی جاسکتی ہیں کسی شے کو کیلون صفر سے کسی معلوم پیش تک گرم کرنے سے انشٹرابی کا اضافہ حسب ذیل رشتہ سے محسوب کیا جاسکتا ہے۔

$$S = \int_0^T \frac{C}{T} dT \quad (x)$$

جہاں S انشٹرابی C شے کی حرارت نوعی T کیلون پیمائش پر

پیش  $\int_0^T$  اور صفر کے مابین تکمل (Integration) کی علامت ہے۔  $\frac{C}{T}$  طبیعی لوگارتم d تفرق (Differentiation) کی علامت۔

تیسرے کلیہ سے انشٹرابی کا مندرجہ بالا اضافہ مساوات (x) مطلق انشٹرابی کے مساوی ہوتا ہے۔

کسی تعامل میں واقع ہونے والے انشٹرابی کا تغیر تعامل حاصلوں اور تعامل اشیا کے انشٹرابیوں کے فرق کے برابر ہوتا ہے۔

$$\Delta S = S(\text{Products}) - S(\text{Reactants}) \quad (xi)$$

ان مشاہدات کو تعامل کی حرارتوں کے ساتھ ملا کر آزاد توانائی

Free Energy کے تصور اور توازن مستقلات Equilibrium Constants

مختلف تھنوں پر محسوب کیے جاسکتے ہیں۔

مندرجہ بالا تینوں کیلون کے علاوہ بعض دفعہ حرکیات میں چوتھے کلیہ یا صفری کلیہ کو شامل کر لیا جاتا ہے۔

حر حرکیات کا چوتھا کلیہ (یا صفری کلیہ) نظام A دوسرے نظام

B کے مساوی پیش رکھتا ہے اور نظام B ایک اور نظام C کے برابر

پیش رکھتا ہے تو A اور C کی پیش مساوی ہوتی ہے نیز دو

نظاموں کی پیش یکساں سمجھی جاتی ہے جب ایک سے دوسرے میں حرارت

کر لیا کہ کسی نے کامیاب حرکت لانا ہے۔

ایک دوسرے کو اپنی کیتوں کے حاصل ضرب اور فاصلہ کے مربع کے معکوس کے بقدر اپنی طرف کھینچتی ہیں۔

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

جہاں  $G$  تجاذبی مستقل  $m_1 m_2$  کشش کرنے والی کیتیں اور ان کے مابین فاصلہ ہے اس سے سیاری حرکت کے وہ تینوں قانون نکل آتے ہیں جن کو کپلر (۱۵۷۱ء تا ۱۶۳۰ء) نے شروع سترہویں صدی عیسوی میں دریافت کیے تھے۔ (ملاحظہ ہو کلیدی مضنون فلکی میکانیات شعبہ فلکیات)۔

۱۵۹۸ء میں ہنری کیونڈش (۱۵۳۱ء تا ۱۸۱۰ء) نے تجزیہ ہے تجاذبی مستقل  $G$  کی قیمت  $6.7 \times 10^{-8}$  نیوٹن میٹر فی گرام فی سیکند مربع حاصل کی۔ ۱۷۷۷ء میں لوئی لیگرانز (۱۷۳۶ء تا ۱۸۱۳ء) نے تجاذبی قوت کی تعریف کی۔ ۱۸۰۰ء میں لاپ لاس نے اپنی کتاب "فلکی میکانیات" شائع کی اور ۱۹۱۳ء میں لاپ لاس کی تفرقی مساوات کو پولائسون (۱۷۸۱ء تا ۱۸۴۰ء) نے وسعت دے کر نیوٹن کے کلیہ تجاذب کو مزید عمومیمت بخشی۔ اب یہ ممکن تھا کہ سورج کے گرد سیاروں کے مدار پر ان خفیف اثرات کا حساب لگایا جائے جو سیاروں کی باہمی کشش سے پیدا ہوئے ہیں اس طرح گاٹ فریڈ کا ل (۱۸۲۲ء تا ۱۹۱۰ء) کے حساب کے بنیاد پر ۱۸۳۶ء میں جوزف یویرر (۱۸۱۱ء تا ۱۸۵۰ء) نے سیارہ نیپچون دریافت کیا اور پیرسبول لول (۱۸۵۵ء تا ۱۹۱۶ء) کے حساب کے پیش نظر ۱۹۳۰ء میں پلونو دریافت ہوا۔ تاہم ان قاعدوں کے مطابق حساب لگانے پر اپنی سطحیں سیارہ عطارد کے مدار کے نقطہ اقرب کی گردش میں فی سال ۴۴ قوسی سیکنڈ کا فرق رہ گیا۔

آئنسٹائن نے ۱۹۱۶ء میں عام اضافیت سے بحث کر کے بتایا کہ برقی مقناطیسی اور نیوکلیائی میدانوں کی طرح ہرادی جسم ایک تجاذبی میدان کو جنم دیتا ہے۔ دو جسموں کے میدان ایک دوسرے تک پھیل کر ان پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ اس طرح یہ اعتراض دور ہو گیا کہ اجسام اپنے سے دور کسی دوسرے جسم پر کئے گئے اثر کرتے ہیں۔ آئنسٹائن نے عطارد کے مدار کی گردش کا مسئلہ بھی حل کر دیا۔

۱۹۱۷ء کے سورج گرہن کے موقع پر یہ مشاہدہ کیا جاسکا کہ سورج کے قریب سے گزرنے والی شعاعیں اس کی طرف بھٹک جاتی ہیں۔ یہ مشاہدہ سورج کے میدان تجاذب سے متاثر ہو رہی ہوں۔ یہ قیاس چھکاؤ کی مقدار میں پیمائشوں پر پورا اترا اور اس طرح آئنسٹائن کے تجاذبی تصور کی بھی تصدیق ہوئی اور اس کے خیال کی بھی کماورہ توانائی مبادلہ ہیں۔

کروٹ (۱۸۳۶ء تا ۱۸۸۷ء) کے بقول

**میکانیت**

حرکیات کے علم کو میکانیت کہتے ہیں۔

معیار حرکت اور رفتار حرکت ۱۰ اشیا کے

**گردشی معیار حرکت کی بقا**

ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہو جانے سے متعلق ہیں۔ لیکن چیزیں گھومتی ہیں ایک جگہ اپنا محور قائم رکھتے ہوئے یا محور کے انتقال کے ساتھ ساتھ۔ گردش (Rotation) یا اسپن (Spin) کی رفتار اس زاویہ کی شکل میں ہوتی ہے جس کے بقدر وہ ایک سیکنڈ میں گھوم جائے۔ اس زاویائی رفتار کو کیت سے ضرب دینے پر زاویائی یا گردشی معیار حرکت حاصل ہوتا ہے۔ مادہ کی یہ نئی خاصیت پہلے معیار حرکت سے بالکل مختلف ہے اور اپنے طور پر لانا ہے۔

۱۹۳۰ء کے قریب ڈیراک اور وگنر نے معیار حرکت کی بقا سے یہ دو دررس نتیجہ نکالا کہ طبیعیات کے بنیادی قوانین کائنات میں ہر جگہ یکساں ہیں اور زاویائی معیار حرکت مکاں (Space) اور اسپن (Spin) سے متاثر نہیں ہوتا بقا کے معنی یہ ہیں کہ کوئی حتمی ہوتی تھے اس وقت تک چلتی رہے گی اور گھومتی ہوئی تھے اس وقت تک گھومتی رہے گی جب تک کہ اسے باہر سے قوت لگا کر روکا نہ جائے۔ اس سے کیت کی تعریف نکل آئی ہے کہ زیادہ کیت والے جسم کو روکنے یا تیز حرکت کرانے کے لیے زیادہ قوت (Force) لگنی ہے۔

**بنیادی طبیعی قوانین**  
قوت ایک تویم کا کئی طور پر لگائی جاسکتی ہے۔ جیسے گیند پر بلے کی جوت، انجن کاربل کو لپیٹنا، ہوائے جوت کے چیزوں کا اڑا جانا وغیرہ۔ لیکن چار طبیعی طاقتیں ایسی دریافت ہوئی ہیں جو ہر حال میں کام کرتی رہتی ہیں۔ شدت کے لحاظ سے ان کی ترتیب یہ ہے:

یوکیائی، برقی (یہیلی کاہل)، کمزور، دوسری کا دس لاکھواں (عصر) اور تجاذبی (دوسری کا ۲۷-۱۱)۔

پہلی قوت بہت شدید ہوتی ہے لیکن اچم کے قطر چند انچسٹرام یا ۱۰-۱۵ میٹر سے زیادہ فاصلے پر عمل نہیں کر سکتی۔ اچم کے مرکز سے یوکیائی قوت سے بندھے رہتے ہیں۔ برقی قوت کی یہی مہر بلکہ استثنائی حالتوں میں کی مہر فاصلوں تک موثر رہتی ہے۔ تمام انجی اس لمائی اور یکپائی اعمال اس کی وجہ سے ہوتے ہیں۔ کمزور قوت کے بارے میں زیادہ معلومات نہیں ہیں۔

**تجاذب** اب ری آخری تجاذبی قوت، تو

پرائی ہے۔ نیوٹن نے ۱۶۷۰ء کے قریب یہ بنیادی قانون تجاذب دریافت کیا تھا کہ سب ہی جسمیں خواہ ان کے درمیان کتنا ہی فاصلہ کیوں نہ ہو



کورلوس (۱۷۹۲ء تا ۱۸۴۳ء) نے واقعات پر زمین کے گہاؤ کے اثرات کا تجزیہ کیا۔ یا کوئی (۱۸۰۴ء تا ۱۸۵۱ء) نے اہلنی یا کوئی تقریقی مساوات جوہری کی۔

منظریات کے فرمات (۱۷۹۱ء تا ۱۷۹۶ء) اصول کے نبع پر موبیش (۱۷۹۸ء تا ۱۷۹۹ء) نے اقل عمل کا اصول بنایا۔ اسے لاگرانژ نے صحیح طور پر بیان کیا اور مینٹل (۱۸۰۵ء تا ۱۸۶۵ء) نے موجودہ شکل میں رواج دیا کہ فطری اعمال اس طرح پیش آتے ہیں کہ ان کا راستہ تاہم رہ کے یعنی وہ کم سے کم زیادہ یا ہمیشہ برابر ہوتا ہے۔ جس صورت کا بھی اطلاق ممکن ہو۔ بلیم مونس (۱۸۳۶ء تا ۱۸۹۴ء) نے ۱۸۸۹ء میں اس کا بہت سے میکانی اعمال پر اطلاق کیا اور ایکس ہلائک (۱۸۵۸ء تا ۱۹۳۷ء) نے اسے فطرت کا سب سے جامع قانون قرار دیا۔

اس بحث سے یہ پتہ چلتا ہے کہ سکونات میکانیات کی قدیم ترین شاخ تھی۔ حرکیات، مادہ حرکیات (جو، مادہ کی حرکیات ہے)۔ یہاں میکانیات، ہوائی حرکیات وغیرہ شاخیں بعد میں بن گئیں۔ کلاسیکی میکانیات آگے چل کر کوآئم میکانیات میں ڈھل گئی۔ عملی میدان میں ہلک سلی بناؤ، لزوجیف کے نظریوں کا اضافہ ہوا جن کا انجینئرنگ میں بڑا استعمال ہوتا ہے۔

۱۹۰۶ء میں رابرٹ ہوک (۱۶۳۵ء تا ۱۷۰۷ء) نے اس قانون کی دریافت سے ہلک کے نظریہ درکھو لاک ایک حد کے اندر ٹھوس چیزوں کے طول جسامت یا شکل میں تغیر ان کے اندرونی فساد کے تناسب میں ہوتا ہے۔

## ہلک

کوشی (۱۶۹۸ء تا ۱۸۵۸ء) نے ۱۸۸۲ء میں کھنیاؤ اور تناؤ کی ریاضی اور فلو پندیر اجسام کی میکانیات کی بنا ڈالی۔ ہلک کے قانون کے مطابق ہلک کی حد کے اندر کھنیاؤ اور تناؤ کا تناسب قائم رہتا ہے۔ تناسبی مستقل کو ہلک کا معیار کہتے ہیں۔ ہلک کا معیار فولاد میں سخت چیزوں کے لیے زیادہ ہوتا ہے اور زبر و غیرہ کے لیے بہت کم۔ جرت عام میں خواہاں زیادہ ہلکا رہی جاتی ہیں ان کے ہلک کی حد بہت زیادہ ہوتی ہے۔ اس حد سے زیادہ زور پڑے تو اسٹیا یا انہی پہلی شکل پر بالکل واپس نہیں آتیں بلکہ کسٹھرک مستقل طور پر بکھج جاتی ہیں۔ دیر تک کھنیاؤ میں رہنے کے بعد بیرونی طاقت گھٹانے پڑنے پر چیزوں کے بڑھنے گھٹنے میں دیر لگتی ہے۔ یہ کہیں کہ انھیں ہلکی مکان (Elastic Fatigue) ہوجاتا ہے۔ ہلک کی حد سے دوگنے تک تناؤ پیدا کہلے برعام طور سے چیزیں ٹوٹ جاتی ہیں۔

تناؤ و کھنیاؤ اسے اس وقت سے نام لایا جاتا ہے جو اپنی دفع میں اندرونی طور پر فی مربع رقبہ پیدا ہوجاتی ہے۔ کھنیاؤ الیٹین طرح کا ہوتا ہے۔ یعنی طول، حجم اور شکل سے متعلق یہ طے الی ترتیب یک ابعادی، سابعادی یا دو ابعادی ہوتا ہے اور اس کی پیمائش کافی طول یا حجم میں فرق یا شکل بچلنے

اور قوت تجاذب کے ماتحت چیزوں یا جموں کا عمل حرکت کے ان قوانین کے تحت آجاتا ہے جن کو کپلر، دیکارٹ، گیلیلیو، ہائیگنس اور لایب نیشنر کے کام کی بنیاد پر نیوٹن نے پیش کیا یعنی۔

- ۱۔ جب کسی چیز پر باہر سے قوت نہ لگے تو وہ خط مستقیم میں یکساں رفتار سے حرکت کرتی ہے۔
  - ۲۔ جتنی قوت لگائی جائے اس کی متناسب شرح سے معیار حرکت میں تبدیلی ہوتی ہے۔
  - ۳۔ ہر عمل کا اس کے برابر لیکن مخالف سمت میں رد عمل ہوتا ہے۔
- کائنات کا نظام حرکتی ہے۔ اضافیت سے ثابت ہوا کہ کسی شے پر یا ہر سے قوت نہ لگ رہی ہو اسی رفتار سے پھلنے والے ہر نظام وہ ساکن معلوم ہوتی ہے۔ یہی سکون کی تعریف ہے۔ لیکن اگر اس کے برعکس سکون کو اصل مان لیں تو حرکت کو جہیں سمجھا جاسکتا۔ یہی الٹا اسندلال مشہور یونانی فلسفی زینو کے مقالہ (Xenophobia) کا سبب بنا تھا۔

قوت لگانے پر توانائی صرف ہوتی ہے۔ اسی لیے قوت لگا کر کے جانے والے کام کو حقیقی توانائی کہتے ہیں۔ اس طرح دوسرے قانون حرکت کے استعمال سے معیار حرکت اور توانائی کا وہ رشتہ مل گیا ہے جس کا ذکر اوپر آچکا ہے۔

سکونیات یا توانائی کے نظریہ کے طور پر میکانیات انسان کے دریافت کردہ اولین علوم میں سے ہے۔ ہیرم، پیچ اور ڈھالوں کا استعمال قدیم زمانے سے ہوتا آیا ہے۔ کثافت نوعی اور مرکز جاذبہ کا تصور یونانیوں نے دیا تھا۔ مجازی انتقال کا تصور نظریہ سکونیات کا مکمل سمجھا گیا۔

ارشید بس (۲۸۲-۳۱۳ ق.م) نے یہ قانون دریافت کیا کہ مائع میں ڈوبنے پر ہر ٹھوس اپنے حجم کے برابر مائع کو ہٹاتا ہے اور اس عمل میں اس کا وزن بننے والے مائع کے وزن کے بقدر گھٹ جاتا ہے۔ سٹیونس (۱۶۴۰-۱۶۸۷ء) نے ڈھالوں پر توازن کے مطالعے سے قوت کے اجزاء میں تقسیم کا اصول دریافت کیا۔

میکانیات کی ریاضیات کو فروغ دے کر جن لوگوں نے عصری فلسفہ و سیاست پر گہرا اثر ڈالا ان میں یہ نام خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔

دانیل برنولی (۱۷۰۰ء تا ۱۷۸۲ء) اور لیونارڈو فری (۱۷۰۰-۱۷۸۳ء) انھوں نے کیتی نقطوں کے نظام، ٹھوس اجسام اور باحرکیات یا پن حرکیات کا مطالعہ کیا۔ ڈی المبرٹ (۱۷۱۷ء تا ۱۷۸۳ء) نے حرکت کی مساواتوں کا اصول بتایا۔ لاگرانژ نے ان تقریقی مساواتوں کو اور وسعت بخشی۔ لاپ لاس کی کیتی میکانیات کا (۱۸۰۰ء) ذکر کیا۔ آچکا ہے اس میں مائع اوج اور ایک شعری نیوں پر بھی بحث ملتی ہے۔

فاصلہ زیادہ پرچوسلی تناؤ کے جنسز مرنے کے براہ راست اور دباؤ اور جماؤ کی قوت کے جو مرنے کے متناوب میں ہوتی ہے۔ سلی تناؤ پرچوسہ (پیش) کے ساتھ ملتا ہے۔ اس پر سلی کی آلودگی یا مانع میں کوٹوں کی موجودگی کا اثر ہے۔

اس موضوع کا تفصیلی مطالعہ کرنے والوں میں گے یوساک (۱۷۷۹ء تا ۱۸۵۰ء)، نیومن (۱۷۹۸ء تا ۱۸۹۵ء)، سیلر، جیکر کوٹنگک لارڈ ریٹے (۱۸۳۲ء تا ۱۹۱۹ء)، فرگیوسن اور کیٹڈی کے نام خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔

۱۶۳۳ میں طریلی (Torricelli)

**سیال کا بہاؤ** نے یہ کلیہ پیش کیا کہ کسی برتن کے باریک سوراخ سے بہنے والے مائع کی رفتار دہری سطح سے اس سوراخ تک بغیر کاوٹ کے کٹے سے پیدا ہونے والی رفتار کے برابر ہوتی ہے۔ یہ نتیجہ برنولی کے اس وسیع تر اصول سے مبنی ہے کہ مائع کی حرکت اور گواہی توانائیوں کا مجموعہ مستقل ہوتا ہے۔ یہ اصول خود توانائی کی بقا کے عام اصول کی ایک خاص شکل ہے۔ لئون پوائے سو (۱۷۷۶ء تا ۱۸۴۱ء) نے سیالوں کی اندرونی رگڑ کا مطالعہ کیا اور علم مولنس نے ۱۸۵۸ء میں بھور کے قوانین دریافت کیے۔ بعد میں لارڈ ریٹے آسبورن رینالڈس (Osborne Reynolds) (۱۸۴۲ء تا ۱۹۳۲ء) اور برائش نے سیالوں کی حرکیات کو اور گے بڑھایا اور کچنگ جہاز رانی کی ترقی کے لیے اس موضوع پر خصوصی تحقیقات جاری ہیں۔

**لزوجیت** لزوجیت ہر سیال کی خصوصیت ہے بہتے وقت دراصل سیال کی تہیں ہی جاتی ہیں۔ برتن کی سطح سے ملی ہوئی تہہ تقریباً نہیں بہتی، لیکن دوسری تہہ اس سے جتنی دور ہوتی ہے اتنے ہی دور سے بہتی ہے۔ یہ رفتار تہہ خود سے ملی ہوئی آہستہ چلنے والی تہہ کو اپنی رگڑ سے تیز کرنا چاہتی ہے اور وہ پہلی تہہ کو آہستہ آگے سیال کی مجموعی رفتار زیادہ تر نہ ہو تو بہاؤ منظم باسیلی خط میں ہوتا ہے اور ان تہوں کی ترتیب قائم رہتی ہے ورنہ ایک فاصلہ رفتار کے اوپر مائع بھجائی ہو جاتا ہے۔ فاصلہ رفتار  $v_e$  مائع کی کثافت  $d$  اور چہنے کی لمبی کے قطر  $r$  کے معکوس تناسب میں اور مائع کی لزوجیت  $\eta$  کے راست تناسب میں ہوتی ہے۔

$$v_e \propto \frac{\eta r}{d}$$

لزوجیت کی شرح کی تعریف یہ ہے کہ اس کے برابر قوت لگنے سے اکائی کی عودی فاصلہ پر چہنے والے متعلقہ سیال کی اکائی سطحوں کے بیچ اکائی رفتاروں کا فرق قائم رہے گا۔ سیال کی لزوجیت ٹھوس کی رگڑ کی سی ہوتی ہے۔  $\eta$  کی اکائی لمبک کے پیمانہ ہی جیسی ہوتی ہے۔ اس لیے لزوجیت کو گریزاں لمبک کہہ سکتے ہیں۔

کے زاویہ کے طور پر کی جاتی ہے۔ اس طرح ہر شے کی لمبک کے تین پہلے ہوتے ہیں طول کے لحاظ سے لمبک کا معیار حجم کا جسماتی پیمانہ اور شکل کا قیغ پیمانہ (Shear) لمبائی میں زور لگانے کے پیمانے ہی سے جڑواں اور موٹائی کی گھٹ بھی جاتی ہے۔ اکائی عرض اور اکائی طول میں پیدا ہونے والے فرقوں کے تناسب کو پوائسنس نسبت (Poissons Ratio) کہتے ہیں۔ اسے لمبک کا چوتھا معیار کہہ سکتے ہیں۔ ان چاروں کا آپس میں تعلق ہوتا ہے۔ ہریکانی یا شہری تعمیر کی مضبوطی کا اندازہ ان کی مدد سے لگتا ہے۔ ایک مثال مکانوں مایوں میں لوہے یا سینٹ کی شہتیر کا جھکاؤ ہے۔ جو خود ان کے وزن یا دیواروں وغیرہ کے دباؤ سے پیدا ہوتا ہے۔

ان کا ہریشہ لمبائی میں کھینچا اور چڑائی میں سکڑتا ہے۔ لیکن بیرونی ریشوں پر کھینچاؤ زیادہ پڑتا ہے۔ دیمانی ریشوں پر تقریباً نہیں پڑتا۔ اس مطالعہ کی وجہ سے شہتیر باریل کی پٹری کا ڈیزائن حصہ کر رکھا جاتا ہے۔ شہتیر کا جھکاؤ اس کی لمبائی کے لمبک کے تناسب میں ہوتا ہے۔ چوڑائی منکب منکوس اور رنگ کے لمبک معیار اور موٹائی کے سادہ معکوس تناسب میں:

$$\Delta \propto \frac{l^3}{\gamma b^3 d}$$

جہاں  $\Delta$  = جھکاؤ،  $l$  = طول،  $b$  = چوڑائی،  $d$  = رنگ کا لمبک معیار۔

**سطحی تناؤ** کسی برتن میں مائع بھرا ہو تو کناروں پر یہ صورت پیدا ہو جاتی ہے

کہ ایک طرف ٹھوس ہے دوسری جانب مائع اور تیسری جانب ہوا یا خلا۔ ٹھوس اور مائع دونوں کے ذرے (یا مالیکیول) ایک دوسرے پر بھی زور لگاتے ہیں اور آپس میں بھی۔ نتیجہ کے طور پر کنارے پر مائع ذرا اوپر اٹھ جاتا ہے (شیشہ، پانی، یا نیچے اتر جاتا ہے شیشہ - بارہ) اگر برتن کے طور پر ہم ایک تنگ نلی استعمال کریں تو یہ اتار چڑھاؤ قطر کے معکوس کے تناسب میں ہونے کی وجہ سے کئی کئی میٹر ہو سکتا ہے اور صلت نظر آتا ہے۔

سطحی تناؤ کناروں تک ہی محدود نہیں۔ مائع کے اندرونی ذرات سطح پر اندر کی جانب دباؤ ڈالتے ہیں۔ اور خود سطح پر ذرات ایک دوسرے کو یکٹے رہتے ہیں جب کہیں مائع میں صلفہ ہو یا ہر نکنا چاہتی ہے تو یہ ذراتی قوتیں سطح کو کھینچنے سے روکتی ہیں اور بلبل بن جاتے ہیں۔ جب تک ہوا کا دباؤ ان دفاعی قوتوں سے بڑھ چکا ہے وہ ٹوٹنے نہیں۔ برتن سے اٹھتے وقت مائع کا دوسری سمتوں میں ہر نکنا چھوٹے بڑے کروی قطروں کا بننا وغیرہ سطحی تناؤ کے باعث ہے۔ مائع کی سطح پر اٹھنے والی چھوٹی لہریں بھی سطحی تناؤ سے متاثر ہوتی ہیں۔ لہروں کی رفتار اور طول موج مائع کی کثافت نوعی (Specified Gravity) کے علاوہ سطحی تناؤ پر بھی منحصر ہوتی ہے اور اس کے ساتھ جڑواں ہے۔ رفتار کمزور ہوتی ہے ایک

تھیں، برکے، ہارٹے اور وائٹ ہات جس کے نظریے کے مطابق  
ہمکے معلوموں کا کوئی دباؤ ملل کے اس دباؤ کے برابر ہوتا ہے جو وہ اسی  
نہج پر اور ہم پر کیس کی شکل میں ڈالتا ہے۔

**پرسنالیات**

دوہر دہان اور دوہر ڈھان کے جفتہ نہ کر نہ والی  
سلیم۔ ۱۰ کس ۱۲ درجہ کیوں سے نیچے سردی  
جائے تو مالخ بننے لگتی ہے۔ یہ مالخ ۲۴ یوں پر اجاتا ہے لیکس یہ مالخ (۴  
مقرر کیوں تک مالخ ہی رہتا ہے اور اس وقت تک ٹھوس نہیں بنتا جب تک  
کہ کم کر کے کہہ کر ہوا کا دباؤ نہ ڈالا جائے۔ یہ خاصیت اس کو اسٹیم بہب سے ہے  
کہ کم ٹیپر کچر پانی کو انی تو انی کے گھٹانے کے لیے، سلیم کے آزاد اٹھانے کے کم  
سے کم حاصل ۴ انکسٹرم سے زیادہ دور چلے جاتے ہیں اور ٹکوس کا لیس بننے  
میں پاتا۔

اس مائع کی حرارت انجیرو خاص اس کی فاصل پیرچر ۳۱۸ کیلون کے نیچے مشاہد سے مل آتے ہیں، حیورثانی انحصار کے استعمال سے اس پیرچر ہد مائع کی ساخت کو کوئی تبدیلی نہیں درپافت ہو سکی لیکن مائع کی نوعی حرارت اور شرح پھیلاؤ میں اس نقطہ پر اچانک تبدیلی ہوتی ہے۔ اس نقطہ سے کم ٹیمپریچر پر کچھ مائیلیم ۰.۱۰۰ فی طر قطر کی غیر معمولی تنگ نفی میں سے ہی بہتی ہے۔ اس عمل کے لیے مائع کی لزوجیت کی شرح معمولی قیمت (۱۰۰ اکائی) کے بجائے ۱۰۰ اکائی کے برابر ہونی چاہیے اس بات کی توجیہ کے لیے فرض کر لیا گیا کہ فاصل طر پیرچر سے نیچے معمولی مائیلیم ۱۰۰ بعد رنج ایک نئے مائع مہیلیم ۱۱ تبدیل ہونے لگتی ہے اور ایک کیلون تک پہنچتے پہنچتے تمام تر اسی میں بدل جاتی ہے۔ نیا مائع نوعی میل (پرسرپال) ہوتا ہے اور شرح معمولی خواص اس کی بدولت ظاہر ہوتے ہیں۔ ۲۱۰ فی میٹر کے فاصلوں پر متعدد دھوازی نلیاں رک کر نقطہ فاصل کے نیچے مختلف ٹیمپریچروں پر لزوجیت کی شرح نکلی کی تو اہلیمر کے دو اخلاص کا یہ مفرودر اس کے مطابق تھا

بہلیمر (۱۱) فاصل پیرچر کے نیچے حرارت ہلکے سے کڑتی ہے اور معمولی بہلیمر (۱۱) کے برخلاف حرارت کے مہدار کی طرف جاتی ہے۔ اس کی لزوجیت، معمولی لزوجیت کا دس لاکھواں حصہ یا تقریباً صفر ہوتا ہے۔ اس لیے حرارت حاصل کر کے اس کی کش تقریباً نہیں بدھتی یعنی بہلیمر (۱۱) کی نوعی حرارت بہ قدر صفر ہوتی ہے اور اس سے وابستہ انطرانی بھی۔

عام آدمی کو جوں کے علاوہ علیہم (۱) اور (۲) کے مطابق ارتعاس سے پیدا ہوتی ہیں، مانع علیہم میں ایک دوسری آواز کی لہری جزا رکت کی گھومیں بھی پیدا ہوتی ہیں۔ دونوں علیہم بالغات کے علیہم (۱) ارتعاس سے یہ لہری گھومیں وجود میں آتی ہیں۔ ای کی رفتار طبعی کے کہنے سے ہر قسمی ہے

ہیلم (۱۱) کی باریک تہ بالائی پتھر مگر ٹینٹ اور جاذبہ کے مداخلت  
برتن پر ریتک جاتی ہے جس کا سبب غالباً ہیلم ایٹم اور برتن کے درمیان  
وان ڈروال قوتیں ہیں۔

فوق سیلان یا پرسیالیت کے ان مظاہر کا مطالعہ کرنے والوں میں لندن، کاپتزن، لنڈا، اگنکس اور فائن مین کے نام خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ بیلیئم۔

پتے اور گھاٹے، ملامت اور گیسوں کی لزوجیت الگ الگ قطرہوں سے پیدائش کی جاتی ہے۔ ان کا مطالعہ پوائے سو کے علاوہ اسٹوکس، ایسٹوڈ اور رینگی نے کیا تھا اسٹوکس کا قانون بتاتا ہے کہ لزوج واسطوں میں گرنے پر ایک چھوٹے کروی جسم (قطرہ ۲) کا ظاہری رفتار  $v_r$  (۱) نصف قطر کے مربع، (۳) جم اور واسطی کی کثافتوں کے فرق  $(d - d')$  کے متناسب ہوتی ہے اور واسطی کی لزوجیتی شرح  $\eta$  کے معکوس متناسب میں ہوتی ہے۔

$$v \propto \frac{r^2(d-d')}{\eta} \text{ or } v = \frac{2}{9} \frac{r^2 g}{\eta} (d-d')$$

لزوجیت کی شرح مام طور پر پیش پھر (پوش) کے ساتھ لکھی ہے اس کا کوئی مام اصول نہیں ہے

## خلا سازی

**حیلا سازی**

پمپ بنانے میں ہوتا ہے۔ گردشی پمپ پارے یا پیلے کے بخار کے استعمال سے ۱۰-۱۵ درجہ سین یا پارے کے ملی میٹر تک دباؤ گھٹایا جاسکتا ہے۔ ٹیکنالوجی (Technology) کے استعمال سے ۱۹۷۵ء میں دباؤ کو ۱۰-۱۵ درجہ سین تک گھٹانے کا دعویٰ کیا گیا ہے لیکن اس کے لیے ۱۰-۱۵ درجہ سین کے آگے ٹیڈیا فراہم یا پمپوں کے آپریشن اور وولج کے اعمال استعمال کیے جلتے ہیں۔ موخر الذکر عمل یہ ہے کہ اگر ایک جمیلی کے دونوں طرف موجود سیالوں کی ثقافت مختلف ہو تو وہ آہستہ آہستہ جمیلی کے مساموں سے ہو کر دوسری طرف پھوٹ نکلتے ہیں۔

نفوذ اور ولوج (آسماس)

نفوذ اور ولوج (آسماس)  
 سیالوں کے الملوں کا انحصار یا  
 کثافت کے غیر تابع طور پر ایک  
 سے دوسرے میں داخل ہونے کا عمل نفوذ کہلاتا ہے۔

۱۸۵۵ء میں ملک نے خراج کے ابطال کے فوراً بعد قانون کے نمونہ پر نوڈ کا یہ قانون بنایا گیا جس میں ایک سہ ماہی کے نمونہ کی شرح اس سمت میں اس کثافت کے مداخل کے تناسب میں ہوتی ہے۔

گرام کاشمیر وکریغوزی ہے کہ دو کوسوں کےغوزی کھرجن اسکی طاقت کے ہزمرہ کےعکس متناسب ہوتی ہے ملک یا شہر کے عملاتی تیزی سےغوزی کرتے ہیں۔ انھیں ملک سا اقل اس کہتے ہیں۔ چربی، خون و غیرہ چیزیں دیر میںغوزی جاتی ہیں انھیں سونٹ کہا جاتا ہے۔

جسلی سے ہو کر ہائی وغیرہ عزم کی سی لطیف چیزیں جلد گزر جاتی ہیں جب کہ بگڑے ہوئے کے کھٹیف مانع بننا دیریں۔ اس خاصیت کے استعمال سے مفلوہ امانت کو الگ کہا جاسکتا ہے۔ اس عمل کو ڈالنی ایس کہتے ہیں۔

جلی کے ولوج کا عمل (انساسس) بالائی کثافت اور ڈیپتھر کے متناسب ہوتا ہے اور اس دباؤ کے برعکس تناسب ہے جو ولوج کی سمت میں اس کے خلاف لگا جاتا ہے۔ مخالفت دباؤ کی وہ مقدار جو ولوج کے عمل کو بالکل روک دے اسے ولوج دباؤ کہتے ہیں۔ اس موضوع پر کا کمرے والوں کے نام ہیں:

ہم کے نقطہ حاصل کے وجود کی توضیح ہوسکتی ہے۔ کثیف کے نظریے سے ہوتی ہے کیوں کہ اس نظریہ کا اطلاق ایلیٹیم پر نہیں ہوتا اور اس ایلیٹیم کا کوئی نقطہ حاصل ہوتا ہے جس کے نیچے یہ خاصیت دیکھی جا سکے۔ تقریباً ۱۰۰۰ کیلون صفر سے تقریباً ۱۰ درجہ اوپر تک بعض دھاتی اور بعض فوقوصلیت کا مظاہرہ کرتی ہیں جب کہ ان میں برقی مزاحمت دھنات تقریباً خائب ہو جاتی ہے۔

# سکونی برق

موم جب سرد اور خشک ہو اور اس وقت لکھی کی جائے تو اکثر بالوں سے شرارے نکلنے لگتے ہیں جو تاریکی میں صاف نظر بھی آتے ہیں۔ بادل چھانے ہوئے ہیں تو بجلی کی چمک دکھائی دیتی ہے اور اس کے ساتھ گرج کی آواز سنائی دیتی ہے۔ یہ مظاہرہ سکونی برق کا نتیجہ ہیں۔

یونانی کیمیکالائس (Thales) کو ۶۰۰ سال قبل مسیح یہ بات معلوم تھی کہ کبریا (Amber) کو جب اون یا فلانی سے رگڑتے ہیں تو اس میں بجلی اور چھوٹی چیزوں (مثلاً کانڈیا لکڑی کے پارک ٹکڑوں) کو اپنی طرف کھینچ لینے کی خاصیت پیدا ہو جاتی ہے۔ ۱۶۰۰ تک کے علماء کا یہی خیال تھا کہ کبریا ہی ایک ایسی چیز ہے جس میں اس قسم کی قوت کشش پیدا ہو سکتی ہے۔ لیکن اس کے بعد ڈاکٹر گیلبرٹ (Gilbert) نامی سائنسدان نے یہ بات ثابت کر دکھائی کہ کبریا کے علاوہ اور بھی چند اشیاء ایسی ہیں مثلاً گندھک شیشہ، ربر وغیرہ جن کو خاص خاص چیزوں مثلاً اون اور ریشم وغیرہ سے رگڑتے ہیں تو ان میں بھی وہی خاصیت پیدا ہوئی ہے۔

اس طرح کسی چیز کو کسی خاص شے سے رگڑنے سے اس میں ہلکے ہلکے اجسام کو کشش کرنے کی خاصیت پیدا ہو جاتی ہے۔ اس خاصیت کی علت کو برق کہتے ہیں۔ اس کا نام برق اس لیے رکھا گیا کہ کبریا کو یونانی میں الیکٹران (Electron) کہتے ہیں۔ رگڑنے کے عمل سے جو برق پیدا ہوتی ہے اس کو سکونی برق کا نام دیا گیا کیوں کہ برق اس مقام پر ظاہر ہوتی ہے جہاں رگڑ کا عمل کیا گیا تھا۔

ان اشیاء کو جن کو برقیات یا جاسکتا ہے برقی اشیاء کہتے ہیں اور برقیاتی ہوتی تھے کو یوں کہتے ہیں کہ اس میں برقی بہن یا برقی بار پیدا کیا گیا ہے۔ ۱۷۴۳ء میں رابرٹ ڈوفے (Robert Dufay) ایک فرانسیسی نے معلوم کیا کہ برقی کی دو قسمیں ہوتی ہیں جو مثبت اور منفی برقی کہلاتی ہیں۔ اسی دوران ۱۷۵۲ء میں بنجامین فرینکلن (Benjamin Franklin) نے بات یہ بھی ہوتی تھی کہ ڈوری سے فضا کی بجلی

کے اثرات محسوس کیا تو اس سے معلوم ہوا ہے کہ فضا میں برقی کی بڑی مقدار بجلی کی شکل میں موجود ہوتی ہے۔ یہ بھی سکونی برق کا نتیجہ ہے۔ رگڑنے کے ذریعہ کسی چیز کو برقیات یا جاتا ہے تو دراصل ان اجسام میں برقیوں یا الیکٹران (Electrons) کا باہمی تبادلہ عمل میں آتا ہے۔ چنانچہ رگڑنے کے نتیجے کو اون سے رگڑا جاتا ہے تو کچھ کے جواہر اون کے جوہر ان سے الیکٹران کو حاصل کر لیتے ہیں جس سے اس میں منفی برقیات پیدا ہو جاتا ہے اور اون کا برقیات مثبت ہو جاتا ہے کیوں کہ اس سے برقیوں کا اخراج ہوا تھا۔

تجربات سے پتہ چلتا ہے کہ برقیات کی نوعیت رگڑنے والی چیز پر منحصر ہوتی ہے چنانچہ شیشہ کو ریشم سے رگڑتے ہیں تو شیشہ کا برقیات مثبت ہو جاتا ہے اور ریشم سے اسی قدر منفی برقیات کا اظہار ہوتا ہے۔ اس کے بدلے ربر کو ریشم سے رگڑتے ہیں تو ربر کا برقیات منفی اور ریشم کا برقیات مثبت ہوتا ہے۔ اس طرح تجربوں سے ظاہر ہوتا ہے۔

۱۔ رگڑنے جب کسی چیز کو برقیات یا جاتا ہے تو برقیاتی ہوتی چیز کسی غیر برقیاتی چیز کو کشش کرتی ہے۔

۲۔ اجسام جن کو ایک ہی طرح برقیات یا گیا ہو مثلاً ریشم سے برقیاتی ہوتی شیشہ کی دوسلا میں ایک دوسرے کو دفع کرتی ہیں۔

۳۔ اجسام جن کا برقیات مختلف ہوتا ہے ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں مثلاً ریشم سے برقیاتی ہوتی شیشہ کی سلاخ اور فلان سے برقیاتی ہوتی ربر کی سلاخ آپس میں کشش کرتے ہیں۔

۴۔ برقیات کے دوران اجسام میں مساوی اور متضاد برقیات پیدا ہوتی ہیں۔ سکونی برق کا استعمال عملی طور پر مکثفون (Condensers) میں بڑی اہمیت رکھتا ہے۔ ان کے ذریعہ برقی کی مقدار کو جمع رکھا جاسکتا ہے اور حسب ضرورت استعمال کیا جاسکتا ہے۔ برقی کثیف کن تعداد میں ریلوے لوگوں کی ٹیبلٹوں کی تیاری میں استعمال ہوتے ہیں۔

قدرت پانی جانے والی سکونی برق کا عملی طور پر کوئی خاص استعمال نہیں ہوتا جیسے بادلوں کی بجلی سے ہم فائدہ نہیں اٹھا سکتے ہیں۔ فضا کی برق سے کبھی خطرناک اثرات واقع ہو سکتے ہیں جب بھی برقیات ہونے بادل کسی اونچے درخت یا بلند عمارت کے قریب ہو جاتے ہیں تو برقیاتی امالی اثر کے باعث ان میں ایک زبردست شرارہ پیدا ہوتا ہے جس سے درخت یا اس پاس کی چیزیں جل اٹتی ہیں یا دھماکے سے قریب کی عمارت گر پڑتی ہے اس واقعہ کے بارے میں یہ کہا جاتا ہے کہ بجلی گری ہے۔ بلند عمارت یا کسی مینار کو بجلی سے محفوظ رکھنے کے لیے ان پر ایک موٹی لابی دھاتی سلاخ جس کے سرے کو کیلے ہوں لگا دی جاتی ہے اور اس سلاخ کے نیچے سرے کو زمین دوز کر دیا جاتا ہے جس سے بادلوں کی بجلی دھاتی سلاخ میں سے ہو کر زمین میں جذب ہو جاتی ہے۔ اس سلاخ کو بجلی روک (Lightening Arresters) کہتے ہیں۔ اس سے بجلی کے گرنے کا خطرہ بہت کم ہو جاتا ہے۔ بجلی روک کی وجہ سے بڑی مقدار میں برقی کا اجتماع نہیں ہونے پاتا اور نہ ہی بڑا شرارہ پیدا ہو سکتا ہے۔

# کائناتی شعاعیں

تمہید

کاسمک (کائناتی) شعاعوں کا یہ نام غلط رائج ہو گیا ہے۔ یہ شعاعیں ہمیں بلکہ اعلیٰ توانائی کے ذرات ہیں جو خلا سے زمینی فضا کے اوپری حصے پر مسلسل برس رہے ہیں۔

۱۹۰۰ء میں کیمریج (انگلستان) میں

سی۔ ٹی۔ آر ولسن (C.T.R. Willson)

اور جرمنی میں ایشر (Elastor) اور گیتل (Geitel) نے عیسوں کی برقی موصلیت سے متعلق تحقیقات کا ایک سلسلہ شروع کیا۔

کاسمک (کائناتی) شعاعوں کی دریافت انہیں تجربات کی رہن منت ہے۔ متذکرہ بالاسامندہ انوں نے برق نما کے ڈسچارج کے تجربہ میں یہ مشاہدہ کیا کہ ساری احتیاط کے باوجود تھوڑی برقی رو باقی رہ جاتی ہے جس سے ہوا کے فی مکعب میٹر میں ۱۰ اروائی جوڑے (Ion Pairs) فی سیکنڈ پیدا ہوتے ہیں۔ آلات کو سب سے زیادہ رو سے ڈھانکنے پر بھی یہ پایا گیا کہ برقی موصلیت اپنی ابتدائی قیمت کی ایک کسر کے برابر باقی رہ جاتی ہے۔ اس باقی ماندہ موصلیت کی موجودگی کی توجیہ کے لیے بین امکانی ذرات پر غور کیا گیا۔

(۱) زمین کی یا فضا کی تابکاری (Radio Activity)

(۲) عیس کی از خود رواں سازی (Spontaneous Ionization)

(۳) زمین کے باہر سے آنے والی کوئی نامعلوم مداخلتی اشعاع

وی۔ ایف۔ ہس (V.F. Hess) ۱۹۱۵ء کو کولہارٹر (Kolharster)

(۱۹۱۴ء) کے غباری پرواز کے تجربات سے یہ بات ظاہر ہوئی

ر زیادہ بلندی پر یہ اشعاع کافی بڑھ جاتا ہے لہذا اس کی

پیدائش فضا سے باہر کے میدانوں سے ہوتی ہے۔ آد۔

اے۔ میلکان (R.A. Millikan) نے ہس اور دیگر سامنس دانوں

کے تجربات کی دوبارہ تصدیق کی جس سے اس بات کی توثیق

ہوئی کہ ہس کی انکشاف کردہ شعاعیں زمینی فضا کے باہر

سے آتی ہیں میلکان نے ۱۹۲۷ء میں ان اشعاع کو کاسمک

(کاسموس) سے آنے والی (شعاعوں کا نام دیا۔ کاسموس

کائنات کا یونانی مترادف ہے۔

کائناتی شعاع کی نوعیت  
دو جدا جدا جہتوں  
ہوتے ہیں۔ (۱) اصلی کائناتی شعاعیں (۲) ثانوی کائناتی  
شعاعیں۔

اصلی شعاعیں ان شعاعوں کو کہتے ہیں جو زمین کی فضا کے

وپری حصے میں خلا سے داخل ہوتی ہیں۔ جے۔ کلے (J. Clay)

(۱۹۲۹-۱۹۳۰ء) نے یہ ثابت کر دکھا یا کہ کائناتی شعاعوں کی شدت

ارضی مقناطیسی عرض البلد کے گھٹنے کے ساتھ ساتھ گھٹتی جاتی ہے۔

اس سے یہ ظاہر ہے کہ یہ شعاعیں زمین کے مقناطیسی میدان سے

متاثر ہوتی ہیں۔ یہ ان کے برقائے ذرات (مثبت یا منفی رو) (۱۰۱۱)

ہونے کی دلیل ہے۔ اسٹارمر (Stormer)، لیمیتھر (Lamaitre)

اور ویرٹا (Vallarta) نے نظریاتی عینہ کی بنیاد پر یہ بتایا کہ زمین کی سطح

کے کسی ایک نقطہ پر آسمان کی مفری سمت سے پہنچنے والے مثبت برقائے ذرات

سمت سے آنے والوں کی بہ نسبت زیادہ ہوں گے۔ اس نظری

پیش گوئی کی تصدیق تجرباتی طور پر کی گئی اور استوائی خطہ میں اس

طرح مشرق اور مغرب کے درمیان عدم تناسب کا مشاہدہ کیا گیا۔

اس سے یہ بات واضح ہو گئی کہ اصلی کائناتی اشعاع مثبت برقائے

ذرات پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ بات تقریباً مسلمہ ہے کہ اصلی اشعاع

صرف خاص نیوکلیوسوں پر مشتمل ہوتا ہے جنہیں مندرجہ ذیل گردوں

میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

(۱) پروٹان (برقی بار ۱ -، ۸۳ تا ۸۹ فی صد۔

(۲) الفا ذرات (۲ +، ۱۰ تا ۱۵ فی صد۔

(۳) ہلکے یوہیس (۳ +، ۳ تا ۵ فی صد۔

(۴) وسطی نیوکلیس (۹ +، ۶ تا ۸ فی صد۔

(۵) بھاری یوہیس (۱۰ +، ۲ تا ۴ فی صد۔

راٹ اور سیٹلاٹ کی حالیہ پروازوں کی بنیاد پر نیوٹران

توانائی سے پھر انکشان ' اعلیٰ توانائی کی اشعاعیں بھی اصلی شعاعوں

میں شامل کی جاتی ہیں۔ اصلی اشعاع کی توانائی  $10^{10}$  سے  $10^{20}$

انکشان وولٹ کے درمیان واقع ہوتی ہے۔

ثانوی کائناتی شعاعیں زمین کی فضا میں اصلی کائناتی شعاعوں

اور گردہ ہوا کے نیوکلیوسوں (نائٹروجن اور آکسیجن) کے درمیان

" نیوکلیائی تعامل " سے پیدا ہوتی ہیں۔ ان تعاملوں کے دوران

نیوکلیان، ہلکے میسان (۱۸، ۲۰)، بھاری میسان  $K$  اور

پائیران پیدا ہوتے ہیں۔ پائیران  $(\pi^+, \pi^-)$  کی پیدائش

بکثرت ہوتی ہے۔ پائیران کی عمر تقریباً  $2 \times 10^{-8}$  سیکنڈ

ہے۔ برقائے پائیران طرے قائم ذرات ہونے کی وجہ سے  $\pm$  مل

میوان میں تنزل کر جاتے ہیں چونکہ برقائے پائیران کی عمر کم اور

تفتیش کرتے ہیں۔

## آلات کاری

کائناتی شعاعوں کے مطالعہ کے لیے استعمال ہونے والے آلات دو طرح

کے ہوتے ہیں۔ برقی (Electrical) اور بصری (Visual)۔

مندرجہ ذیل قسم کے شناخت کاری برقی آلات کے زمرہ میں آتے ہیں۔ ان کا فعل رواں سازی (Ionization) کے منظر پر مبنی ہوتا ہے۔

(۱) رواں ساز خانہ (Ionization Chamber)۔

(۲) گائیگر مولر شمارندہ (Geiger-Muller Counter)۔

(۳) محسوس حالت کے شناخت کار (Solid State Detectors)۔

(۴) ضیاء شمارندہ (Scintillation Counter)۔

(۵) حرن کاف شمارندہ (Cerenkov Counter)۔

عمری آلات کی فہرست میں مندرجہ ذیل شناخت کاری آتے ہیں:

(۱) کلاؤڈ چیمبر (ابر خانہ) (Cloud Chamber)۔

(۲) ببل چیمبر (جباب خانہ) (Bubble Chamber)۔

(۳) اسپاگ چیمبر (شرارہ خانہ) (Spark Chamber)۔

(۴) فوٹوگرافی ایمکلیشن (Photographic Emulsion)۔

(۵) پلاسٹک کاؤنٹر (پلاسٹک شمارندہ) (Plastic Counter)۔

اصلی کائناتی شعاعوں کا مطالعہ کرنے کے لیے آلات کو کرہ ہوا کے بالائی حصہ میں لے جانا ضروری ہے۔ اس مقصد کے لیے غبارے (Balloons)، راکٹ (Rockets) اور سیٹلائٹس (Satellites) حاصل

کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔

کائناتی اشعاع کا مبدا

شعلوں (Sun Flares) سے ان کی وابستگی اس بات کی طرف اشارہ کرتی ہے کہ کم توانائی والی کائناتی شعاعوں کی ابتداء سورج کے اندر ہوتی ہے۔ لیکن اگر ان شعاعوں کی توانائی پر غور کریں تو معلوم ہوتا ہے کہ تمام اصل کائناتی اشعاع سورج سے پیدا نہیں ہو سکتا اور نہ ہی اس میں شمسی دھبوں (Sun Spots) اور شمسی شعلوں سے وابستہ تیزی سے بدلتے ہوئے مقناطیسی میدان کے ذریعہ اسراع پیدا کیا جاسکتا ہے۔ زیادہ توانائی کی کائناتی شعاعوں کا مبدا اب بھی نامعلوم ہے۔ بعض نظریات کی بنیاد پر تقریباً پندرہ مقناطیسی میدانی حل کی وجہ سے پھر ذرات میں اسراع پیدا ہوا جاتا ہے۔ دوسرے نظریات کے مطابق ان کی پیدائش سوپرنووا (Supernova) کے دھماکے

کے دوران ہوتی ہے۔ نیز یہ بھی خیال ہے کہ یہ اشعاع پلسر (Pulsar)

سے پیدا ہوتی ہیں لیکن ابھی تک کوئی معنی نظریہ پیش نہیں ہوا۔

بین الگوانی (Interstellar) واسطہ ہلکے نیوکلیس کی جہائے

نیوکلیس کے ساتھ ان کے تعامل کی تراش عرضی بڑی ہوتی ہے اس لیے کرہ ہوا کے نچلے حصہ تک (یا سطح سمندر تک) پہنچنے والے ان ذرات کی تعداد بہت کم ہوتی ہے۔ دوسری طرف \*میلر میوان کا تعامل بہت کم ہوتا ہے اور وہ نسبتاً طویل عمر (تقریباً 10<sup>-6</sup> سیکنڈ) کے ہوتے ہیں۔ اس لیے وہ سطح سمندر تک پہنچ جاتے ہیں اور زمین میں دھنس جاتے ہیں۔ تاہم ان کا ایک بڑا حصہ الگوان میں تنزل پاجاتا ہے۔ تعدیل پائیاں مھر کی عمر بہت کم (10<sup>-14</sup> سیکنڈ) ہوتی ہے اس لیے یہ دو گاما شعاعوں میں تنزل پاجاتا ہے جو بعد میں الگوان۔ پازیرٹران جوڑے میں تبدیل ہو جاتے ہیں اور اس طرح الگوان۔ پازیرٹران کو چھٹا کو جنم دیتے ہیں۔ پائیاں، بھاری میوان، پازیرٹران کی اوسط عمر کم ہونے کی وجہ سے یہ کرہ ہوا میں کہیں بھی ناپاں شدت کے نہیں ہو سکتے اس لیے جب ہم ثانوی اشعاع کا ذکر کرتے ہیں تو اس سے ہمارا مراد اصل طور پر مندرجہ ذیل اجزاء سے ہوتی ہے:

(۱) سخت جزو (Hard component) \*میلر میوان

(۲) نرم جزو (Soft Component) \*میلر میوان اور فوٹون

(۳) نیوکلیان جزو (Nucleon Component) (یوٹران اور پروٹان)

سطح سمندر پر کل اشعاع کا تقریباً ۵٪ سخت جزو اور ۲۵٪ نرم جزو پر مشتمل ہوتا ہے۔ "نرم اشعاع کے عمل کی حد چھوٹی ہوتی ہے" اور سخت اشعاع بڑی دور تک عمل کر سکتا ہے۔

کائناتی اشعاع کی شدت

اعتبار سے دو انواع میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ (۱) میعاد

(Periodic) (۲) غیر میعاد (Non-Periodic) کائناتی شعاعوں کی

شدت میں معینہ، دفعوں کے ساتھ مندرجہ ذیل کے دوری اثرات پائے جاتے ہیں:

(i) ۲۴ گھنٹہ کے وقفہ سے ہونے والا یومی تغیر۔ اس طرح کے تغیر میں تقریباً دو پہر کے بعد شدت انتہا کو پہنچ جاتی ہے۔

(ii) کائناتی شعاعوں کی شدت میں ۲۷ یومی تغیر آفتاب کے

گردشی دور سے وابستہ ہے۔

(iii) گیارہ سالہ تغیر جس کا تعلق شمسی سرگرمی کے دور

سے ہے۔

کائناتی شعاعوں کی شدت میں اہم غیر میعاد تغیرات کا سبب

شمسی اشتعالی (Sun Flares) واقعات ہیں۔ ان اشتعالی کی شدت

مقناطیسی طوفان کے دوران کم ہوجاتی ہے جسے فوربش (Forbush)

# کلاسیکی طبیبی

طبیعیات طبع کا ماخوذ ہے جس کے معنی فطرت کے ہیں۔ اسے انگریزی میں فزکس کہتے ہیں جو یونانی لفظ فزکس سے ماخوذ ہے جس کے معنی بھی فطرت کے ہیں۔ اس لیے طبیعیات کو دسین سونوں میں فطرت کے حلقے غور و فکر کر کے داخلہ کر سکا جاسکتا ہے۔ اسی وجہ سے زمانہ قدیم میں اسے فلسفہ فطرت کہا جاتا تھا۔ چنانچہ اس میں فطری علوم جیسے ہیئت یا فلکیات، میکانیات، ارضیات، کیمیا، حیاتیات، وغیرہ سے بحث ہوتی تھی۔ لیکن جب اس سے حیاتیات، کیمیا، ارضیات وغیرہ جیسے فطری سائنس علاحدہ ہو گئے تو طبیعیات کا دائرہ گھٹ کر صرف حیاتیات کی سائنس تک رہ گیا۔ جس کا کام معین اکائیوں میں مظاہر فطرت کی تعریف اور وضاحت کرنا اور مادہ کی ساخت، مادہ اور توانائی کی امتیازی خاصیتیں ان کی پیمائش اور ان کا باہمی رابطہ معلوم کرنا رہ گیا۔ بیسویں صدی میں انیم اور نیوکلین الاشعاع، تابکاری، اضافیت وغیرہ کے بارے میں نئی معلومات حاصل ہوئیں ان سب کو جدید طبیعیات کا نام دیا گیا۔ طبیعیات کے مانتی حصہ کو کلاسیکی طبیعیات کہا جانے لگا۔

کلاسیکی طبیعیات کی حسب ذیل شاخیں ہیں۔

میکانیات، حرارت، ثورات، لوریات، آواز یا صوتیات، برق اور مقناطیسیت، موجودہ زمانہ میں بدستور صدی پہلے طبیعیات اور دوسرے تجرباتی علوم میں جدید حقیقتوں کی بدولت صرف ان کے حدود میں بہت تیزی سے وسعت ہوتی جا رہی ہے جس کی بنا پر ان میں حد بندی ممکن نہیں بلکہ خود طبیعیات کے چند شعبے آتی ترقی کر گئے ہیں کہ وہ بذات خود ایک علاحدہ شعبہ بن گئے مثلاً فلکی طبیعیات، ارضی طبیعیات وغیرہ۔

طبیعیات کا مقصد یہ ہے کہ فطرت میں باضابطگی ہوتی ہے یعنی حالات مخصوص ہوں تو نتائج بھی دیئے ہی حاصل ہوتے ہیں مثلاً اگر تھر کو اوپر سے چھوڑا جائے تو وہ ہمیشہ نیچے گرتا ہے۔ اوپر نہیں جائے گا۔ اس باضابطگی کے ایتقان ہم نے مرقم کی سائنسی تحقیق کے لیے محرک کا کام دیا۔ جس کی بنا پر باضابطگی والے مظاہر کی حدود دفعہ حیاتیات کے لیے ریاضی کی مدد سے ان کے درمیان ایک مشترک اصول یا قاعدہ حاصل کیا جاتا ہے جس کی مدد سے دیگر مشاہدات کی وضاحت کی جاسکتی ہے۔ اس کے بعد ان مظاہر کے بنیادی عمل کے نظریات سے ان کلیات کی وضاحت کی جاتی ہے مثلاً گیٹوں کے سلوک کے کلیات کی وضاحت گیٹوں کے نظریہ محرک کے ذریعہ کی جاسکتی ہے۔ صدیوں سے انسان اپنے چاروں طرف فطری مظاہر پر قابو پا کر انھیں کام میں لانے کی صلاحیت پیدا کر لیا۔ لیکن ان پر عمل کر کے وقت مشاہدات اور نتائج پر مبنی دیگر متعلقہ مظاہر پر خود اس کے اور اس کے فوری بعد کے لوگ تجربات نہ کرنے کی وجہ سے صدیوں تک علم میں ترقی جلد نہ ہو سکی اور نہ کوئی عام اصولی فوری قائم

پیدا نش معلوم ہوتا ہے جب کہ سو پر نوا بھاری نیوکلیس کا منبع ہے بہر حال ایک ایسے نظریہ کا انتظار ہے جو کائناتی ششاحوں کی توانائی اور ان کے اسرار کے مسئلہ کی پوری وضاحت کر سکے۔

## دوسری جگہ عظیم میں انیم کا کائناتی شعاع کی اہمیت

ہی بنیادی ذرات کے خواص کے مطالعہ کا واحد ذریعہ ہمیں لیکن آج ماہرین نظریات ایسے بنیادی ذرات کے وجود کی پیش گوئی کر رہے ہیں جنہیں مشینوں کی مدد سے پیدا نہیں کیا جاسکتا۔ اس لیے کائناتی ششاحیں دوبارہ سائنسدانوں کی توجہ اور امید کا مرکز بن رہی ہیں۔

کائناتی ششاحوں کے ذریعہ امالی (Induced) تابکاری کا استعمال مختلف میدانوں میں ہو رہا ہے اور ان ششاحوں پر تحقیقات کا مفید استعمال انسانی زندگی کو بہتر بنانے کے لیے کیا جا رہا ہے۔

ہو امیں کائناتی ششاحوں کے ذریعہ پیدا شدہ بیرٹیم کے تابکار آئسوٹوپ (عرصہ حیات ۵۰ دن) بارش کے ساتھ زمین پر آجاتے ہیں۔ اگر بارش کے پانی میں اس تابکار کے موجود حصہ کا بااحتیاط تعین کیا جائے تو ۵۰ دنوں تک کے لیے پادلوں کی نقل و حرکت کے متعلق معلومات بہم پہنچ سکتی ہیں۔ ثرائی (Thrium) ہائیڈروجن کا ایک تابکار آئسوٹوپ ہے اس کا عرصہ حیات بارہ سال ہے۔ کائناتی ششاحوں کے ذریعہ یہ ہوا میں پیدا ہوتا ہے۔ یہ بھی بارش کے پانی میں شامل ہو جاتا ہے۔ اس کی موجودگی کو زمین دوز پانی کے ذخیرہ کی عمر اور بارش سے اس ذخیرہ کے بڑھنے کی شرح کو معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔

کائناتی ششاحوں سے پیدا ہونے والے کاربن کے آئسوٹوپ <sup>14</sup>C (عمر پانچ ہزار سال) کا استعمال آج کل آثار قدیمہ کے نمونوں کی تاریخ معلوم کرنے کے لیے کیا جا رہا ہے۔ کائناتی ششاحیں بوران کے آئسوٹوپ <sup>10</sup>B کا پیدا کرتی ہیں جس کی عمر چند لاکھ سال کی ہے۔ یہ آئسوٹوپ جو سمندر کی تہہ میں عرصہ دراز سے مطروح ہوتا چلا آ رہا ہے اس کی مدد سے ارضیاتی زمانوں میں جی ہوتی سمندری تہہ کی بناوٹ کے بارے میں ہم ہمیشہ بہا معلومات حاصل کر سکتے ہیں۔ اس سے ہم کو ماضی بعید میں کائناتی ششاحوں کی شدت کے بارے میں بھی معلومات حاصل ہو سکتی ہیں۔

میں اپنا بیاد پیش کیا۔ اور سیل سسٹم لے ۱۷۴۳ء میں سینی گرلے بیاد تجویز کیا۔ برقی کے متعلق کام اٹھارہویں صدی میں شروع ہوا لیکن زیادہ لوجسٹکوں برقی پر دی گئی۔

برقی نما اور برقی کمیشن، رگروالی برقی مشین کی برقی پر کافی کام ہوا کام کرنے والے بلند پایہ سائنس دان بنجمن فرنکلن (۱۷۰۶-۱۷۹۰ء) بیٹری کیونڈس (۱۷۴۱-۱۷۸۰ء) اور چارلس گولاب (۱۷۳۶-۱۸۰۶ء) تھے فرنکلن نے شہر بیتنگ کا تجربہ کیا جس سے کہ ہوا میں برقی کے متعلق غور و فکر شروع ہوا اور اس سے بلند عمارتوں کو محفوظ رکھنے کے لیے بجلی کو وصل کی ایجاد ہوئی۔

کلاسیکی طبیعیات میں انیسویں صدی میں بڑی تیزی سے ترقی ہوئی حرارت کا نظریہ، گیسوں کا نظریہ، محرک، نور کا موجی نظریہ اور بتلے کو توانائی کا عام کلیہ تدوین کیے گئے۔ ۱۸۴۷ء میں جول نے اپنے تجربات سے حرارت کے میکا-سکی معادل کی قیمت صحت کے ساتھ معلوم کی جسے جول کا مستقل کہتے ہیں۔

نوریات میں فرانسیسی سائنسدان فرنزل (۱۷۸۸-۱۸۴۷ء) نے مدخل نور کے متعلق اپنا ریاضیاتی نظریہ پیش کیا۔ مدخل نور سے نور کے موجی نظریہ کا ثبوت فراہم ہوا جس سے جہاں کی نظریہ کی تردید ہوئی جو کافی عرصے سے مقبول تھا۔ موجی نظریہ کی مزید تصدیق کے لیے کوکولٹ نے ۱۸۵۰ء میں اپنے گردش آئینہ کے ذریعہ نور کی رفتار یا نیلی میں معلوم کر کے بتایا کہ نوا کے مقابلہ میں پانی میں نور کی رفتار کم ہے اور یہ موجی نظریہ کے مطابق تھا اس طرح موجی نظریہ کی مزید تصدیق ہوئی۔

اسی دور میں لاپلاس، پواسون اور دوسرے سائنس دانوں نے سکوتی برقی اور مقناطیسیات کے متعلق ریاضیاتی نظریات میں کافی اضافے کیے۔ برقی روکے متعلق بنیادی ایجادیں کی گئیں۔ ۱۸۰۰ء میں وولٹا نے پہلا برقی خاند بنایا جس سے برقی رو حاصل کی گئی۔ برقی رو کا حرارتی اثر اور برقی قوس کی ایجاد ہوئی اور ساتھ ہی برقی اور مقناطیس کے درمیان باہمی ربط کے متعلق بھی اشارہ کیا گیا۔ امپیر (۱۷۹۵-۱۸۳۶ء) نے بتایا کہ برقی روکے دور کا مقناطیسی اثر مقناطیسی حقل کے حامل ہے۔ اسی نے برقی رو پر مقناطیسی میدان کے اثر کو بھی دریافت کیا۔ اس طرح برقی مقناطیسیات کی بنیاد پڑی۔ فیراڈے (۱۷۹۱ء) نے ۱۸۶۷ء میں برقی مقناطیسیات پر مزید کام کر کے اس میں کافی اضافہ کیا اس نے سب سے پہلا برقی موٹر بنایا اور مقناطیس سے برقی کو حاصل کیا۔ اس نے برقی مقناطیس امان کے کلیات اخذ کیے۔ اس نے یہ بھی معلوم کیا کہ رگروالی برقی مشین یا فیکری برقی مشین سے پیدا کی ہوئی برقی کیا فی تعلقات کا موجب ہوتی ہے۔ اس طرح برقی پاشیدگی کی بنیاد پڑی اور بعد ازاں برقی پاشیدگی کے کلیات اخذ کیے گئے۔ فیراڈے نے مقناطیس اور نور کے درمیان ربط معلوم کیا اور یہ نتائج فیراڈے کے اثر سے سوم ہوم بیکنول (۱۸۳۱-۱۸۹۹ء) نے اسی سے متعلق نظریات پیش کیے اور اس نے بتا دی کہ رو کا تصور پیش کیا۔ اس پر کام کر کے وہ برقی مقناطیسی میدان سے متعلق اپنا مشہور مضابطہ اخذ کیا۔ اسی نے گیسوں کے سالمات کے درمیان رفتاروں کی تقسیم سے متعلق نظری طور پر ایک کلیہ حاصل کیا۔ (میکسویل کا کلیہ) اور کلاؤز میس (۱۸۲۳-۱۸۸۸ء) کے تعاون سے

ہوئے خلا توانائی عالم پر تعما اور لیو کی پس دہ پہلے سائنس دان سمجھے جاتے ہیں جنہوں نے پانچویں صدی قبل مسیح میں اٹلی نظریہ پیش کیا تھا لیکن تقریباً دو ہزار برس تک اس پر کسی قسم کا کام نہیں ہوا۔ بالآخر انیسویں صدی میں یہ نظریہ باقاعدہ تحقیقات اور شہادت کی بنا پر برکے بڑھ سکا۔ اس طرح ہالینس کے سکوتی برقی اور مقناطیسیات کے نظریات پر پچیس صدیوں کے بعد کہیں غور ہونے لگا۔ نیز نیولاس (۱۸۰۰ء) قبل مسیح نے یہ بیان کیا تھا کہ زمین ایک سیارہ ہے لیکن یہ نظریہ ۱۸۰۰ برس تک لوگوں کے غور و فکر پر اثر انداز نہ ہو سکا۔

ارشمیدس (۲۸۷-۲۱۲ ق م) ایک بہت ہی کامیاب بحرانی سائنس دان اور مہارہا ریاضی تھا اس نے ہر کم کے کلیات اور اجمال کے اصول بیان کیے اور اس نے میکا نیات کی بنیاد رکھی۔ پندرہاویں صدی تک ان سے متعلق کوئی مزید کام فطرت کو سمجھنے کے متعلق نہیں کیا گیا۔ البتہ ادھر بیان کیے ہوئے اور دیگر جدیدہ چیدہ طریقوں سے ریاضی اور کلیات کے متعلق معلومات اور نظریات کے جو انبار جمع ہوئے گئے وہ علم کے نشاۃ ثانیہ کے دور میں علم کو کچے بڑھانے میں بہت ہی کام آئے۔

طبیعیات میں ترقی کی باقاعدگی اس وقت قائم ہوئی جب کہ دوران تجربہ جو ربط کرنے والے مظاہر مشاہدہ میں آئے گئے اور ان سے جو تجرباتی نتائج حاصل ہوئے ان کا اظہار ریاضی میں کر کے ان سے ربط رکھنے والے جدید مظاہر کے نتائج کے متعلق پیش گوئی کی گئی۔ اور جب اس کے ساتھ مناسب تجربات کے ذریعہ یہ پیش گوئی ثابت ہوئی تو اس وقت ان سے متعلق اصول یا کلیے قائم کر کے اس پر مزید تحقیقاتیں جاری رہیں۔ ان کلیات کی تدوین کے بعد اگر ایک بھی تجربہ ایسا حاصل ہوا جس کے نتائج اس کلیہ کے مطابق نہ ہوں تو کلیہ میں ترمیم کی جاتی رہی یا اسے بالکلیہ بدل کر نئی شکل دے دی گئی تاکہ کی مظاہر کی اس سے وضاحت ہو سکے اس طرح یہ سلسلہ جاری رہا جس کی بنا پر انسان قدرت کو قابو میں لانے میں کامیاب ہوا۔ اس کا نتیجہ یہ ہوا کہ موجودہ صدی میں سائنس کی ترقی بہت تیزی سے ہو رہی ہے۔

طبیعیات کا قدیم ترین شعبہ میکا نیات یا علم حیل سے جہاں میں اجسام کے کلیات حرکت سے متعلق بحث ہوتی ہے اور حرکت کی درجہ بندی کی جاتی ہے۔ طبیعیات کا ممتاز ترین سائنس دان گیلیلیو (۱۵۶۴-۱۶۴۲ء) نے مغز کی اور چرخوں کے سادہ رفاص اور دوربین کی ایجاد کی، لیکن لوگوں کے مذہبی جنون کی وجہ سے وہ اپنے کام کو آگے بڑھانہ سکا۔ اس کے بعد آئینک نیوٹن (۱۶۴۲-۱۷۲۷ء) نے میکا نیات میں کلیہ تمام ادب و تہذیب کلیات حرکت سے کمیت اور قوت کا واضح تصور پیش کر کے اس علم کی بنیادیں مضبوط کر دیں جس کی وجہ سے بعد کے سائنسدانوں نے ماحرکیات پر کام کیا اور انھوں نے گیسوں کے نظریہ، محرک کو بھی کافی فروغ دیا شعبہ نوریات میں بھی طبیعیات دانوں کا کافی کام ہے۔ اسی دور کے دو اور مہارہن طبیعیات، برٹولی (۱۶۰۰-۱۶۸۲ء) اور گیلبرٹ انٹر (۱۶۳۶-۱۶۸۳ء) نے ریاضی کے ذریعہ کافی مواد فراہم کر کے طبع کلیات کو قائم کرنے میں بڑی مدد کی۔ سب سے پہلا پوپ اپوٹوفان پوریکے (۱۶۰۲-۱۶۸۶ء) نے ایجاد کیا نیوٹن کے زمانے میں حرکیات پر کام شروع ہو چکا تھا۔ کچھ نے ۱۶۴۲ء میں پہلا سیمائی پیش کیا استعمال کیا تھا فارن ہائٹ نے ۱۶۴۲ء



مذکورہ ذرہ موج دونی بنیادی ذرات (Elementary Particles) یانے کے خوردبینی نظاموں (Microscopic system) کے لیے خاص اہمیت رکھتی ہے۔ میکرو یا کبیر (Macroscopic) نظاموں کیلئے کوانٹم میکانیات اور کلاسیکی میکانیات سے حاصل شدہ نتائج میں عام طور پر اتنا خفیف سا فرق ہوتا ہے کہ اس کا تجربہ باقی مشاہدہ ممکن نہیں۔ صرف بعض صورتوں میں یہ فرق قابل مشاہدہ ہوتا ہے۔

## کوانٹم مساوات اور متعلقہ تشریحات کلاسیکی

میں مادی ذرہ کی حرکت کے لیے نیوٹن (Newton) کی حرکت کی مساواتیں ہیں جبکہ موج کے لیے تفریق (Differential) موجی مساوات کا استعمال ہوتا ہے۔ اب سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ کوانٹم میکانیات میں ذرہ کی حرکت کے لیے کون سی مساوات ہے۔ ظاہر ہے کہ یہ مساوات اس قسم کی ہونی چاہیے کہ اس سے ذراتی اور موجی دونوں قسم کی صفات حاصل کی جاسکیں۔ شرودنجر (Schrodinger) نے اس مقصد کے لیے مندرجہ ذیل مساوات حاصل کی:

$$H\psi = i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} \quad (1)$$

ہیملٹونک کا مستقل کہلاتا ہے اور  $i = \sqrt{-1}$  اس مساوات میں  $\psi$  'مقامی سمتیہ' (Position)  $i$  اور وقت کا ایک فنکشن یا تفاعل ہے اور  $H$  ایک عامل (Operator) ہے جس کو ہیملٹونین (Hamiltonian) کہتے ہیں۔ اس عامل کو کلاسیکی ہیملٹونین سے حاصل کرنے کا یہ طریقہ ہے کہ موخر الذکر میں جہاں جہاں مییار حرکت (Momentum)  $p$  ہو وہاں اس کے بدلے تفریق عامل  $i\hbar \nabla$  استعمال کیا جائے۔ مثال کے طور پر ایک ایسے ذرہ کے لیے جس کی کمیت  $M$  (Mass) ہے اور جس پر ایسی قوت لگی ہے جس کو قوتہ  $V$  (Potential) سے حاصل کر سکتے ہیں، کلاسیکی ہیملٹونین  $H$  مندرجہ ذیل ہوگا:

$$H = \frac{p^2}{2M} + V$$

مذکورہ بالا طریقہ سے ہیملٹونین عامل

$$H = -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 + V$$

مساوات نمبر 1 کو شرودنجر کی موجی مساوات (اسی وجہ سے کوانٹم میکانیات کو موجی میکانیات بھی کہا جاتا ہے) اور تفاعل  $V$  کو

میکسویل نے مادہ کا 'نظریہ تحریک' حاصل کیا۔ ۱۸۸۷ء میں ہرٹز نے تجربے سے میکسویل کے بتاؤ کی روئے متناطی اثر کی تصدیق کے دوران برقی نوعیت کی موجیں دریافت کیں اور بعد میں بتایا کہ ان موجوں کی اشاعت کی رفتار نور کی رفتار کے مساوی ہے۔ ۱۸۹۵ء میں رڈنگن نے اشاعت دریافت کیں جو طبیعیات کی اہم انکشافات میں سے ایک ہے۔ اور اس سے کلاسیکی طبیعیات جدید طبیعیات کے راستہ پر گامزن ہوئی۔

## کوانٹم میکانیات

اس صدی کے شروع میں بعض ایسے مسائل تھے جن کا حل کلاسیکی طبیعیات کی بنیاد پر حاصل کرنا ممکن نہ تھا۔ سیاہ جسم (Black Body) کے اشاعت (Radiation) میں توانائی کی تقسیم (Distribution) نور برقی اثر (Photoelectric Effect) ایٹموں کی قیام پذیری (Stability) وغیرہ ایسے ہی مسائل کی چند مثالیں ہیں۔ پلانک (Plank) نے ۱۹۰۰ء میں سیاہ جسم کے اشاعت میں توانائی کی تقسیم کی توجیہ و تشریح کر کے کوانٹم میکانیات کی ابتدا کی۔ نیلس بور (Niels Bohr) اور سومرفیلڈ (Sommerfeld) نے ایٹموں کی قیام پذیری اور دوسرے متعلقہ مظاہر کی توجیہ چند مفروضات (Assumptions) کی بنیاد پر کرنے کی کوشش کی لیکن ان کا طریق کار دو وجوہ سے سلی بخش نہ تھا۔ اول تو اس سے تجرباتی نتائج کی تشریح پورے طور پر نہ ہوتی تھی۔ دوسرے اس میں بعض تصوراتی (Conceptual) حسیاں بھی تھیں۔ دراصل کوانٹم میکانیات کی حقیقی ابتدا اس وقت ہوئی جب دی بروئی (De Broglie) نے مادی موج (Matter Wave) کا خیال پیش کیا۔ پلانک کی سیاہ جسم کے اشاعت کی توجیہ اور آئن سٹائن (Einstein) کے نور-

برقی اثر کی توجیہ اشاعت کے ذراتی خواص کی بنا پر ممکن ہے۔ برخلاف اس کے روشنی کے مظاہر تداخل (Interference) یا انحراف (Diffraction) اور قطبیت (Polarization) اشاعت کے موجی خواص کا پتہ دیتے ہیں۔ ان دونوں قسم کے مظاہر اور ان کی توجیہات سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ اشاعت سے حسب موقع ذراتی یا موجی خواص کا اظہار ہو سکتا ہے۔ یعنی اشاعت میں ذرہ-موج کی دونی (Duality) ہے۔ اسی طرح دی بروئی مادی موج کی طبیعیاتی تشریح اور اس کی تجرباتی توثیق مادہ کی دونی کی نشان دہی کرتے ہیں۔

مکمل (Integration) بطورے حجم  $V$  پر ہے۔ یہ کو انٹیم میکانیات کی شماراتی (Statistical) تشریح ہے اس تشریح سے یہ لازم آتا ہے کہ وہی موجی تعامل قابل قبول ہو گا جو چند شرائط کو پورا کرتا ہو۔ مثلاً اس کو ہمیشہ متناہی (Finite) ہونا چاہیے۔ ایک مقتید (Bound) کے موجی تعاملی نظام کے مرکز سے لامتناہی فاصلے پر صفر ہو جانا چاہیے جس کے نتیجہ میں ایسے نظام کی ممکن توانائیوں کی قدریں متمیز (Discrete) رہی ہو سکتی ہیں جب کہ کلاسیکی میکانیات میں وہ قدریں مسلسل (Continuous) ہوتی ہیں۔ توانائی کے علاوہ اور بھی بعض طبیعیاتی مقداریں صرف متمیز ہو سکتی ہیں۔

مندرجہ بالا نظریات کی روشنی میں  $|\psi|^2 = \psi^* \psi$  کی تعبیر کثافت احتمال (Probability Density) سے کی جا سکتی ہے اور شماریات کے قاعدہ کے استعمال سے  $\bar{r}$  اور  $\bar{p}$  کے کسی تعامل  $F$  کی اوسط قدر (Average Values) کے لیے مندرجہ ذیل مضابطہ (Formula) حاصل ہوتا ہے :-

$$\langle f(\bar{r}, \bar{p}) \rangle = \int \psi^* \bar{F}(\bar{r}, \bar{p}) \psi dV \quad (2)$$

$$= \int \psi^* \bar{F}(\bar{r}, -i\hbar \nabla) \psi dV \dots$$

(3) کسی متغیر Variable  $x$  کے اوسط کو  $\bar{x}$  یا  $\langle x \rangle$  سے ظاہر کیا جاتا ہے (جس کے ہملٹونین کا وقت پر انحصار نہ ہو) تعامل  $\langle f(\bar{r}, \bar{p}) \rangle$  کو مندرجہ ذیل طور پر لکھ سکتے ہیں:

$$\Psi(\bar{r}, t) = U(\bar{r}) e^{-\frac{iEt}{\hbar}} \dots \quad (3)$$

اس میں  $E$  ایک مستقل (Constant) ہے۔ اس تعامل کو مساوات نمبر (1) میں رکھنے پر تعامل  $U(\bar{r})$  کے لیے مندرجہ ذیل مساوات حاصل ہوتی ہے۔

$$H(\bar{r})U(\bar{r}) = EU(\bar{r}) \dots \quad (4)$$

مساوات نمبر (3) سے ظاہر ہے کہ  $E$  اس نظام کی ممکن توانائی ہے۔ چونکہ

$$|\psi|^2 = |\psi(\bar{r}) e^{-\frac{iEt}{\hbar}}|^2 = |\psi(\bar{r})|^2$$

وقت پر منحصر نہیں ہے اس لیے ذرہ کا کسی نقطہ  $\bar{r}$  کے گرد حجم  $\Delta V$  کے اندر موجود ہونے کا احتمال وقت کے ساتھ نہیں بدلتا۔ اس وجہ سے نمبر (3) قسم کا حل سکونی حالت کا حل (Stationary State Solution) کہلاتا ہے اور وہ نظام ایک سکونی حالت میں نہا جاتا ہے۔

شروڈنگر کا موجی تعامل یا مختصر آ صرف موجی تعامل کہتے ہیں۔ اس مساوات کو اصول مطابقت (یا تناظر) (Correspondence Principle) کی مدد سے حاصل کیا جا سکتا ہے۔ اس اصول کی رو سے کو انٹیم قوانین (Quantum Laws) ایسے اختیار کرنے چاہئیں کہ جن سے کلاسیکی حالات میں، یعنی جب کہ کو انٹوں کی تعداد بہت زیادہ ہو یا جبکہ حجم صفر ہوتا ہو، کلاسیکی مساواتیں اوسط طور پر مل سکتی ہوں۔ اس نکتہ کی طرف اشارہ کر دینا مفید ہو گا کہ مادہ کی موجی صفات کی موجودگی اصول عدم یقین (Uncertainty Principle) اور اصول انطباق (Principle of Superposition) کا لازمی نتیجہ ہے۔ اصول انطباق کا مطلب ہے کہ اگر  $\psi_1$  اور  $\psi_2$  دو موجی تعامل ہیں یعنی وہ کسی نظام کی دو حالتوں کے نمائندہ ہیں تو ان کی خطی اجتماع (Linear Combination)  $a\psi_1 + b\psi_2$  بھی اس نظام کا ایک ممکن موجی تعامل ہے۔ مزید یہ کہ میکانک حرکت  $\bar{p} = \hbar \nabla$  کے استعمال کا نتیجہ یہ ہے کہ  $\bar{p}$  اور  $\bar{r}$  باہم استبدال (Commute) نہیں کرتے بلکہ مندرجہ ذیل استبدالی رشتے (Commutation Relation) - مطابقت کرتے ہیں۔

$$x p_y - p_x y = y p_z - p_y z = z p_x - p_z x = i\hbar$$

$$x p_y - p_x y = x p_z - p_x z = y p_x - p_y x = y p_z - p_y z = 0$$

$$-p_x y = z p_x - p_x z = z p_y - p_y z = 0$$

ان استبدالی رشتوں کو ایک بنیادی حیثیت حاصل ہے۔ ابھی تک یہ نہیں بتایا گیا ہے کہ  $\psi$  کے کیا معنی ہیں اور تجرباتی نتائج کی پیش قیاسی کسی طرح کی جاتی ہے۔ کو انٹیم نظریہ کے مطابق کسی واقعہ کے متعلق عام طور پر یقین سے کچھ کہنا ممکن نہیں۔ صرف اس کے ہونے یا نہ ہونے کا احتمال (Probability) بتایا جا سکتا ہے۔ مثلاً کسی ایٹم میں کوئی الیکٹران کہاں ہے، اس کا جواب نہیں دیا جا سکتا۔ صرف کسی مقام پر ہونے کا احتمال ہی بتانا ممکن ہے۔ اسی وجہ سے عموماً حرکیاتی متغیروں (Dynamical Variables) کی اوسط قدروں (Values) ہی کا اندازہ لگایا جا سکتا ہے۔ مثلاً جیسے کسی ایٹم میں الیکٹران کے مقامی سمتیہ  $\bar{r}$  کا اوسط کہا ہے۔ البتہ بعض حالات میں بعض متغیروں کی قدریں معین (Definite) ہوتی ہیں۔ ان کی تفصیل بعد میں بیان ہوگی۔ ہائکس بورن (Bax Born) کی تشریح کے مطابق مذکورہ احتمال موجی تعامل  $\psi$  سے حاصل کیا جا سکتا ہے۔ ایک ذرہ کے کسی نقطہ (جس کا سمتیہ محدود یا Coordinate ہے) کے گرد حجم  $\Delta V$  میں کسی بھی جگہ ہونے کا احتمال  $\psi^* \psi \Delta V$  ہے۔ اس طرح ذرہ کے حجم  $V$  میں کسی بھی جگہ موجود رہنے کا احتمال  $\int_V \psi^* \psi dV$  ہوا۔ اس میں

کی قدر میں کوئی عدم یقینی (Uncertainty) نہیں ہوتا۔

کوانٹم میکانیات کا ایک متبادل مضابطہ (Formalism) ہائزن برگ (Heisenberg) نے پیش کیا تھا۔ اس مضابطہ میں مستبدل (Commutator) بریکٹوس (Brackets) اور میٹریسوں (Matrices) کو بنیادی حیثیت حاصل ہے (اسی وجہ سے اس کو انٹیم میکانیات کو میٹرکس میکانیات بھی کہا جاتا ہے) لیکن ڈیراک (Dirac) نے ثابت کیا کہ ہائزن برگ کا مضابطہ بنیادی طور پر شرودنگر کے مضابطہ کے مترادف (Equivalent) ہے اس وجہ سے ہم صرف شرودنگر کے مضابطہ ہی پر غور کریں گے۔ اس حقیقت کی طرف توجہ دلانا ضروری ہے کہ گو ہم نے واضح طور پر صرف ایک ہی ذرہ کا تذکرہ کیا ہے لیکن بیان کردہ تصورات اور غیرات یا تو خود ہی عام ہیں یا ان کو متعدد ذراتی نظام کے لیے عمومی بنانا اصولی طور پر مشکل نہیں۔

اب چند تصورات اور ان کے اثرات کو ذرا تفصیل سے بیان کیا جاتا ہے :-

**مداری اور ذاتی اسپن**  
کلاسیکی میکانیات کی طرح کوانٹم میکانیات میں بھی مداری زاویائی میعار حرکت (Orbital Angular Momentum) کی تعریف ہے۔ فرق صرف اتنا ہے کہ کوانٹم میکانیات میں  $\vec{p}$  کا مطلب عامل  $\hat{p}$  ہوتا ہے۔ عوامل  $L_z$  اور

$$L^2 = L_x^2 + L_y^2 + L_z^2$$

روایاتی میعار حرکت کے ترتیب  $(\vec{L} \cdot \vec{r})$  (جزو ہیں) کے مشترک آئین تفاعل معلوم کرنا ممکن ہے۔ ان کی آئین قدروں کو ترتیب  $\hbar(1 + 1)$  اور  $\hbar^2 m(m+1)$  سے ظاہر کیا جاتا ہے۔  $m$  کو مداری زاویائی میعار حرکت اور  $m_z$  کو  $z$  جزو کہتے ہیں۔ ان کو طی ترتیب مداری زاویائی کوانٹم اعداد اور مقناطیسی Magnetic اعداد بھی کہا جاتا ہے۔ کوانٹم عدد 1 صرف ایک صحیح ضعیف عدد (Integer) ہی ہو سکتا ہے اور ایک دسے ہوئے متعلق  $m$  کی قدر  $(-1)$  سے  $(+1)$  تک کا کوئی بھی صحیح عدد ہو سکتا ہے۔ کلاسیکی میکانیات میں  $i$  اور  $m$  پر ایسی پابندیاں عائد نہیں 1 کا صرف مثبت ہونا ضروری ہے اور  $m$  کے لیے صرف اتنا ضروری ہے کہ وہ 1 سے کم اور  $+1$  سے زیادہ نہ ہو۔ اسٹرن-جرلاخ (Stern-Gerlach) کے تجربے نے 1 اور  $m$  پر کوانٹم میکانیات کی عائد کردہ پابندیوں کو صحیح ثابت کر دیا اسی وجہ سے یہ تجربہ کوانٹم میکانیات کی تاریخ میں ایک اہم مقام رکھتا ہے۔

بہت سے بنیادی (Elementary) ذرات جیسے الیکٹران

سطور بالا میں بیان کردہ کوانٹم میکانیات کے اصولوں کا خلاصہ مندرجہ ذیل مفروضات (Postulates) کی شکل میں کیا جاسکتا ہے۔  
(1) ہر ایک حرکیاتی متغیر کی نمائندگی ایک خطی عامل (Linear Operator) کے ذریعہ کی جاسکتی ہے۔ مثلاً میعار حرکت اور توانائی کے نمائندے عامل بالترتیب  $(\hat{H})$  اور  $(\hat{p})$  ہیں۔ مقام کی نمائندگی سمتیہ  $\vec{r}$  سے ہوتی ہے جو صرف ایک ضربی (Multiplication) عامل سے۔

اگر  $\Omega$  کوئی عامل ہے تو اس سے متعلق ایک خطی آئین (Eigen) مساوات ہوتی ہے :-

$$\Omega \psi = W \psi \quad (5)$$

$I$  عامل  $\psi$  کا آئین تفاعل اور  $W$  اس سے متعلق آئین قدر (Eigen Value) کہلاتے ہیں۔

$II$  عامل  $\Omega$  سے متعلق حرکیاتی متغیر کا تخمینہ اس کی کوئی نہ کوئی آئین قدر ہی ہوتا ہے۔

$III$  کسی اختیاری (Arbitrary) مسلسل تفاعل کو کسی ایسے عامل (جو کسی حرکیاتی متغیر سے متعلق ہو) کے آئین تفاعلوں کے پیرایہ میں پھیلا (Expand) سکتے ہیں۔

$$\phi = \sum_n a_n \psi_n, \dots$$

مثال کے طور پر کسی زمان تابع ہملٹونین کے موجی تفاعل  $\psi$  کی توانائی کا آئین تفاعل نہیں ہوتا لیکن اس کو ایک زمان غیر تابع ہملٹونین کے توانائی آئین تفاعلوں کے پیرایہ میں پھیلا یا جاسکتا ہے۔

اگر  $\phi$  عامل  $\Omega$  کا ایک آئین تفاعل ہو تو پھیلاؤ (Expansion) نمبر (4) میں صرف ایک ہی شرح (Coefficient) صف نہیں ہوگی باقی صفیں صفر ہوں گی۔

$IV$  عامل  $\Omega$  سے متعلق حرکیاتی متغیر کے تخمینہ  $W_n$  ہونے کا احتمال  $|a_n|^2$  کے متناسب (Proportional) ہوتا ہے۔ یہ  $a_n$  اس نظام کے موجی تفاعل کے پھیلاؤ (Expansion) میں  $\psi_n$  (جس کی متعلقہ آئین قدر  $W_n$  ہے) کی شرح ہے۔ مفروضات  $III$  اور  $IV$  سے نتیجہ نکلتا ہے کہ اگر کسی نظام کا موجی تفاعل ایک عامل  $\Omega$  کا آئین تفاعل ہو، اور  $W_n$  اس کی متعلقہ آئین قدر ہو، تو  $\Omega$  سے متعلق متغیر کے تخمینہ کا نتیجہ یقینی طور پر ٹھیک  $W_n$  ہوگا کسی مخصوص وقت میں آزاد نظام کا موجی تفاعل اس کی اچھی مثال ہے جس کے لیے توانائی

اس میں سے دوسرے کو گھٹائے پر جو حاصل آئے) مثلاً مداری زاویائی معیار حرکت 1 اور اسپن  $\frac{1}{2}$  کو جوڑتے ہوئے ہر کل زاویائی معیار حرکت کی دو قدریں  $1 - \frac{1}{2}$  اور  $1 + \frac{1}{2}$  ممکن ہیں۔ البتہ 1 اگر صفر کے برابر ہو تو کل زاویائی معیار حرکت صرف  $\frac{1}{2}$  ہی ہوگا۔

### کوانٹم حالت اور کوانٹم اعداد (Quantum State)

کی تعریف متعدد عاملوں کی آئین قدروں کے ذریعہ کی جاتی ہے یعنی اس حالت کا نمائندہ  $\psi$  جو ہملٹونین کا آئین تفاعل ہوتا ہے ان عاملوں کا بھی آئین تفاعل ہوتا ہے یہ آئین قدریں حرکت کی مستقل ہوتی ہیں اور کوانٹم اعداد (Quantum Numbers)

کہلاتے ہیں۔ یہ اعداد شروع و نگر مساوات کو حل کرنے پر حاصل کیے جاسکتے ہیں۔ تاہم کچھ ایسے کیلے (Theories) بھی ہیں جن کے ذریعے سے ان اعداد کے حصول میں مدد ملتی ہے۔ ایسے ہی کلیوں میں سے ایک ہے کہ ایک ہی تفاعل دو عاملوں کا آئین تفاعل صرف اسی صورت میں ہو سکتا ہے جب کہ وہ دونوں عامل آپس میں استبدال (Commutate) کر سکتے ہوں۔ یعنی کسی توانائی حالت کے لیے توانائی کے علاوہ دوسرا کوانٹم عدد اسی وقت متعین کیا جاسکتا ہے جب کہ وہ عامل ہملٹونین سے استبدال کر سکتا ہو۔ اسی طرح توانائی کے علاوہ دو یا دو سے زیادہ کوانٹم اعداد اس صورت میں متعین کیے جاسکتے ہیں جب کہ ان میں کا ہر ایک عامل صرف ہملٹونین سے استبدال کر سکتا ہو بلکہ باقی دوسرے عاملوں میں سے ہر ایک سے بھی اس کا استبدال ممکن ہو۔ مداری زاویائی معیار حرکت کے تینوں جز  $L_x, L_y, L_z$  اور ان کا

مربع (Square)  $L^2 = L_x^2 + L_y^2 + L_z^2$  ایک "وقت آزاد" (یا زمان غیر تابع) عددی (Scalar) ہملٹونین (یعنی جب کہ  $V(\vec{r})$  سمتی  $\vec{r}$  کی سمت پر منحصر نہ ہو) سے استبدال کرتے ہیں۔ عوامل  $L_x, L_y, L_z$  کو  $L^2$  سے نو استبدال کرتے ہیں لیکن آپس میں استبدال نہیں کرتے اس لیے مذکورہ کلیہ کے مطابق موجی تفاعل عامل  $L^2$  کے علاوہ عوامل  $L_x, L_y, L_z$  میں سے صرف ایک ہی کا

آئین تفاعل ہو سکتا ہے۔ روایتاً  $L_z$  اس مقصد کے لیے منتخب کیا جاتا ہے۔ اسی طرح ایک "اسپن آزاد" (Spin-Independent) ہملٹونین کا آئین تفاعل  $L^2$  اور  $L_z$  کے ساتھ ساتھ  $S^2$  اور  $S_z$  کا بھی آئین تفاعل ہو سکتا ہے۔ لہذا اس قسم کے نظام کی حالت کے لیے کوانٹم عدد  $m_l, m_s$  اور  $n$  متعین کیے جاسکتے ہیں۔ ایسی

(Electron) پروٹان (Proton) نیوٹران (Neutron) ذاتی اسپن اور زاویائی معیار حرکت کے حامل ہوتے ہیں۔ اس معیار حرکت کو اسپن زاویائی معیار حرکت یا مختصراً صرف اسپن کہتے ہیں۔ اسپن ایک جماعی کوانٹم میکائیاتی تصور ہے جس کی کلاسیکی میکائیاتی میں کوئی نظیر نہیں۔ اس کی تعریف 1 اور 2 کے ذریعہ نہیں کی جاسکتی البتہ اگر زاویائی معیار حرکت کی تعریف اس طرح کی جائے کہ یہ وہ حامل 3 ہے جس کے تینوں جز و مندرجہ ذیل استبدالی رشتوں کو مطمئن کرتے ہیں:

$$J_x J_y - J_y J_x = i \hbar J_z \dots \dots \dots (n)$$

تو اس تعریف کا اطلاق اسپن اور مداری زاویائی معیار حرکت دونوں پر ہوتا ہے۔ اس تعریف پر مبنی زاویائی معیار حرکت  $J$  کی ممکن قدریں صحیح عدد اور نصف طاق صحیح عدد ایسے  $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{5}{2}$

وغیرہ) ہو سکتی ہیں۔ عوامل  $J^2$  اور  $J_z$  کی آئین قدروں کو علی الترتیب  $J(J+1)\hbar^2$  اور  $m\hbar$  لکھا جاتا ہے اور اکثر اختصار کے لیے  $J$  کو ہی زاویائی معیار حرکت کہہ دیتے ہیں۔ کسی 1 سے متعلق  $m$  کی ممکن قدریں  $-J, -J+1, \dots, J-1, J$  ہیں۔

اکثر سہولت کے لیے زاویائی معیار حرکت (خاص طور پر اسپن) کی توضیح میٹرکسوں (Matrices) کے کی جاتی ہے۔ چوں کہ اکثر ان 'پروٹان' نیوٹران اور بہت سے دوسرے بنیادی ذرات کی اسپن نصف ہوتی ہے اس لیے اسپن  $\frac{1}{2}$  کی خاص اہمیت ہے اسپن  $\frac{1}{2}$  کے حامل کو  $S = \frac{1}{2}\hbar \sigma$  کی شکل میں لکھا جاتا ہے میٹرکس  $\sigma$  کے تینوں جز  $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$  پاؤلی (Pauli) اسپن میٹرکس کہلاتے ہیں۔ جن ذرات کی ذاتی اسپن ہوتی ہیں وہ ذاتی مقناطیسی حرکتوں (Magnetic Moment) کے بھی حامل ہوتے ہیں چاہے وہ برقی بار والے (Charged) ہوں یا نہ ہوں۔ اسپن اور مداری حرکتوں کا باہمی بین عمل (Interaction) اسپن 'مداری توانائی' کا ماخذ ہوتا ہے۔ طیف (Spectrum) کی ہمیں بناوٹ (Fine Structure) کی ایک وجہ یہی توانائی ہے۔

دو زاویائی معیار حرکتوں  $J_1$  اور  $J_2$  کا جوڑ  $J = J_1 + J_2$  بھی ایک زاویائی معیار حرکت ہوتا ہے جس کو کل زاویائی معیار حرکت (Total Angular Momentum) کہا جاتا ہے۔ یہ ثابت کیا جاسکتا ہے کہ کل زاویائی معیار حرکت  $J$  کی ممکن قدریں

$$|J_1 - J_2|, |J_1 - J_2| + 1, \dots, J_1 + J_2$$

ہیں  $J_1, J_2$  کا مطلب ہے کہ  $J_1$  اور  $J_2$  میں جو بڑا ہو

یہ برابر نہیں ہو سکتا۔ اگر ایک کے لیے اس کی قدر  $\frac{1}{2}$  ہے تو دوسرے کے لیے  $\frac{1}{2}$ ۔ ہونا چاہیے۔ مزید یہ کہ لیتھیئم (Lithium) جوہر کے تینوں الیکٹران ایک ہی کو انٹیم سطح - (Quantum Level)  $n = 1 \cdot 1 = 0$  میں نہیں ہو سکتے۔ ان میں سے کسی ایک کے لیے  $n = 1$  باقی دو کے ان اعداد سے مختلف ہونا ضروری ہے۔ بوسان (Bosons) یعنی وہ ذرات جن کی ذاتی اسپن عدد سالم ہوتی ہے، جیسے فوٹان (Photon) یا پی میسان (Pi-Meson) وغیرہ کے لیے اصول استثنا صادق نہیں ہوتا۔ ایک ہی حالت میں نئی ایک بوسان ہو سکتے ہیں۔ بہت ہی پست تپش پر مشاہدہ کیے گئے بعض مظاہر جیسے فوقیالیات (Super Fluidity) فوقیوصلیت (Super Conductivity) وغیرہ ان خیالات کی صحت کی ضمانت ہیں۔

## جذب اور اخراج اشعاع

نور برقی اشعاع جو وقت پر منحصر برقی (Electric) اور مقناطیسی میدانوں (Fields) کا مجموعہ ہوتے ہیں جب کسی چارج یا بہرن اور برقی رو (Charge) کے نظام مثلاً جوہر یا سالمات پر پڑتے ہیں تو وہ بہرن اور برقی رو کے انتشار میں تبدیلی کر دیتے ہیں۔ یعنی یہ کہ نظام کی بناوٹ میں تبدیلی آجاتی ہے۔ اشعاع سے توانائی جذب کر کے وہ نظام ایک بلند تر توانائی کی حالت میں منتقل ہو جاتا ہے۔ اس عمل کو اشعاع کی جذب کاری کہا جاتا ہے۔ وہ نظام اشعاع سے مؤثر ہو کر ایک کم تر توانائی کی حالت میں بھی جاسکتا ہے اور ساتھ ہی وہ ایسی اشعاع کو خارج کرتا ہے جس کا تعدد ارتعاش (Frequency) حادث اشعاع (Incident) اشعاع کے تعدد کے برابر ہوتا ہے۔ اس قسم کے اشعاع کو امالی اخراج (Induced Emission) کہتے ہیں۔ لیزر (Laser) اور میزمر (Maser) ایسی قسم کی اشعاع ریزی کے اصول پر مبنی ہیں۔

ایک بہرن - برقی رو نظام کسی بیرونی اشعاع کی عدم موجودگی میں بھی اشعاع کا اخراج کر سکتا ہے جو خودزا اخراج (Spontaneous Emission) کہلاتا ہے۔ اس کے قسم کے اشعاع کی توجیہ اب تک بیان کردہ کو انٹیمیکانیکی تصورات اور خیالات کی بنیاد پر ممکن نہیں۔ اس کی توجیہ کو ختم برقی حرکیات (Quantum Electrodynamics) پر - جس میں اشعاع اور ذرات دونوں کے لیے کو انٹیمیکانیکیات کا استعمال ہوتا ہے - مبنا ہے۔

اضافیتی کو انٹیم مساواتیں صفحات بالا میں بیان کردہ کو انٹیمیکانیکیات

الیکٹرانوں کے لیے تقریباً ایسا ہی ہملٹونین ہوتا ہے۔ اس لیے کسی ایسی الیکٹران کے لیے چار کو انٹیم اعداد  $m_s, m_l, m_s$  اور  $n$  متعین کیے جاتے ہیں (یکوں کہ ہر ایک الیکٹران کی اسپن نصف)  $\frac{1}{2}$  ہی ہوتی ہے اس لیے یہ واضح (Explicit) طور پر نہیں لکھی جاتی) کو انٹیم عدد  $n$  جس کو مجموعی کو انٹیم عدد (Total Quantum Number) کہا جاتا ہے، دراصل توانائی سے تعلق رکھتا ہے۔

## ماثل ذرات

اس لیے متعدد ماثل ذرات میں ان کے خطوط حرکت کے ذریعہ باہم امتیاز کرنا ممکن ہے۔ لیکن کو انٹیمیکانیکیات میں خط حرکت متعین نہ ہونے کے باعث ان میں باہم تمیز کرنا ممکن نہیں۔ اس وجہ سے اگر ایک نظام میں متعدد ماثل ذرات ہوں تو بعض ایسے اثرات کا ظہور ہوتا ہے جن کا مشاہدہ کلاسیکی نظام میں ممکن نہیں۔ ہائیڈروجن (Hydrogen) سالمہ (Molecule) کی کیمیائی بندش (Binding) ایسے ہی اثر کا نتیجہ ہے۔ اس سالمہ کے دونوں الیکٹرانوں کو اگر قابل امتیاز سمجھا جائے تو سالمہ کی بندشی توانائی تجرباتی قدر سے بہت ہی کم ہوتی ہے۔ برخلاف اس کے اگر ان کو قابل امتیاز نہ سمجھیں تو بندشی توانائی کی محسوبہ (Calculated) قدر تجرباتی قدر سے بہت ہی قریب ہو جاتی ہے۔

ماثل ذرات کے ناقابل امتیاز ہونے کا ایک بہت ہی اہم نتیجہ پاؤلی کے اصول استثنا (Pauli's Exclusion Principle) کی صورت میں ظاہر ہوتا ہے۔ اس اصول کے مطابق دو یا دو سے ماثل فرمیان (Fermions) ایک ہی کو انٹیم حالت میں نہیں ہو سکتے۔ فرمیان وہ ذرات ہیں جن کی ذاتی اسپن نصف طاق عدد صحیح ہوتی ہے۔ الیکٹران، پروٹان، نیوٹران ایسے ہی ذرات ہیں۔ اس اصول کے نتیجہ میں کسی ایٹم میں کسی دو یا دو سے زیادہ) الیکٹرانوں کے چاروں کو انٹیم اعداد  $m_s, m_l, m_s$  اور  $n$  یکساں نہیں ہو سکتے۔ ہیلیم (Helium) ایٹم جس میں دو الیکٹران ہوتے ہیں، کی بنیادی حالت (Ground State) میں ہر ایک الیکٹران کا کل کو انٹیم عدد  $n$  ایک ( $n = 1$ ) ہوتا ہے اور ہر ایک الیکٹران کا مداری زاویائی معیار حرکت اور اس کا  $z$  - جزو دونوں ہی صفحہ کے برابر ہوتے ہیں اس لیے اصول استثنا کے مطابق اسپن کا  $z$  - جزو دونوں الیکٹرانوں کے

ہیں۔ عمومی طور پر کسی بھی فیلڈ کی کو انٹرم سازی سے اس میں ذراتی خواص پیدا کیے جاسکتے ہیں۔ برقی مقناطیسی فیلڈ کی کو انٹرم سازی سے فوٹان (Photon) کا تصور پیدا ہوتا ہے۔  $n$  تعداد والے فوٹان کی توانائی  $h\nu$  ہوتی ہے اور فیلڈ کی توانائی تمام موجودہ فوٹانوں کی توانائیوں کا مجموعہ۔ کو انٹرم مساوات (جیسے شرودنگر یا ڈیراک مساوات) کے لیے بھی کو انٹرم سازی کی جاسکتی ہے یعنی اس مساوات کو ایک قیاسی فیلڈ ( $\psi$  - فیلڈ) کی مساوات مان کر اس کی کو انٹرم سازی کی جائے۔ چونکہ یہ فیلڈ مساوات ذرہ کی حرکت کی کو انٹرم سازی کا نتیجہ ہے اس لیے  $\psi$  - فیلڈ کی کو انٹرم سازی کو دوسری کو انٹرم سازی (Second Quantization) بھی کہا جاتا ہے۔ اس نظریہ کی بنیاد پر ایسے مظاہر (جن میں ذرات پیدا یا فنا ہونے ہیں) کی توجہ و تشریح کی جاسکتی ہے۔

کو انٹرم میکانیات کے اس حصہ کو جس میں الٹران و اشعاع اور ان کے بین عمل (Interaction) کا بیان ہوتا ہے، کو انٹرم برقی حرکیات کہتے ہیں۔ یہ متعلقہ مختلف مظاہر کی توجہ اور تشریح میں بہت کامیاب ثابت ہوئی ہے۔ خودزرا اخراج اشعاع کی تشریح اطمینان بخش طریقہ سے ہو جاتی ہے۔ ڈیراک کی مساوات سے حاصل شدہ الٹران کی مقناطیسی گردش اور اس کی تجرباتی قدر میں جو خفیف سا فرق ( $0.00114\mu_B$ ) پایا گیا ہے وہ باقی نہیں رہتا۔ ڈیراک کی مساوات کے مطابق ہائیڈروجن ایٹم کی بعض حالتوں کی توانائی آپس میں برابر ہونی چاہیے جبکہ کو انٹرم برقی حرکیات سے ان حالتوں کی توانائی میں فرق آتا ہے۔ تجربہ سے کو انٹرم برقی حرکیات کی توثیق ہوتی ہے۔ مثلاً کو انٹرم برقی حرکیات کے مطابق ہائیڈروجن ایٹم کی  $2s_{1/2}$  (یعنی وہ حالت جس کے لیے

$$n=2, \quad l=0, \quad j=\frac{1}{2} \quad \text{اور} \quad n=2, \quad l=\frac{1}{2}, \quad j=\frac{1}{2} \quad \text{ہوں}) \quad \text{اور} \quad \frac{1}{2} p_{1/2}$$

حالتوں کی توانائیوں میں  $(1057.9 \pm 0.2 \times 10^6 \text{ Sec})$  یا  $(700.99 \times 10^{20})$  ارگ کا فرق ہونا چاہیے جبکہ پیمائش کردہ فرق  $(1057.8 \pm 0.1 \times 10^6 \text{ Sec})$  یا  $(700.94 \times 10^{20})$  ارگ ہے۔

یہاں کو انٹرم میکانیات کے صرف بنیادی تصورات اور ان سے ماخوذ اہم نتائج ہی بیان کیے گئے ہیں۔ زیادہ دقیق مسائل پر بحث نہیں کی جاسکتی۔ نیز نظریہ انتشار (Scattering Theory) سیٹری (Symmetries) تقریبی طریقوں (Approximation Methods) کا بھی ذکر نہیں کیا گیا ہے۔

میں ایک اہم غامبی یہ ہے کہ اس میں نظریہ اضافیت (Theory of Relativity) کا لحاظ نہیں رکھا گیا ہے۔ ایسی مساواتیں جن میں اس نظریہ کا پاس و لحاظ ہو مختلف طریقوں سے حاصل کی جاسکتی ہیں۔ ان مساواتوں کی ایک خصوصیت یہ ہے کہ اسپن شامل ہوتی ہے، وہ بعد میں اس طرح نہیں شامل کی جاسکتی جس طرح پاؤلی (Pauli) نے اسپن کو شرودنگر کی مساوات میں شامل کیا تھا۔ اضافیتی کو انٹرم مساوات کے لیے ایک لازمی شرط یہ ہے کہ وہ لورنٹز استحصالہ (Lorentz Transformation) میں غیر متغیرہ (Invariant) ہو۔ مساوات حاصل کرنے کے بعد اس میں اسپن شامل کرنے سے یہ شرط پوری نہیں کی جاسکتی۔

خود شرودنگر نے ہی اپنی غیر اضافیتی (Non-Relativistic) مساوات کے بعد ایک اضافیتی مساوات بھی تجویز کی تھی جس کو شرودنگر اضافیتی مساوات یا کلارن-گارڈن (Klein-Gordan) مساوات کہتے ہیں۔ یہ مساوات ایسے ذرہ کے لیے صحیح ہے جس کا اسپن صفر ہو۔ ڈیراک (Dirac) نے بھی ایک اضافیتی مساوات تجویز کی تھی جو ان ذرات کے لیے ہے جن کی اسپن  $\frac{1}{2}$  ہو۔ الٹران، پروٹان، نیوٹران ایسے ہی ذرات ہیں۔ الٹران کے لیے یہ مساوات نہایت کامیاب ثابت ہوئی۔ اس کے لیے مقناطیسی گردش اور اسپن - مدار (Spin Orbital) توانائی ٹھیک ٹھیک حاصل کیے جاسکے۔ ہائیڈروجن ایٹم کے سلسلہ میں نمایاں کامیابی ہوئی۔ البتہ پروٹان اور نیوٹران کے لیے یہ مساوات بہت زیادہ کامیاب نہیں رہی۔

ڈیراک کی مساوات سے ایک بہت ہی اہم اور دور رس نتیجہ یہ نکلتا ہے کہ ایک ذرہ کے لیے اس کا ضد ذرہ (Anti-Particle) ہونا ضروری ہے جس کی کمیت اور اسپن ٹھیک وہی ہوتی ہیں جو ذرہ کی ہیں لیکن برقی بار اور مقناطیسی گردش ذرہ کے بار اور گردش کے برعکس ہوتا ہے۔ ۱۹۳۰ء میں پازی ٹران (Positron) اور بعد میں ضد پروٹان (Anti-Proton) اور ضد نیوٹران (Anti-Neutron) کی دریافت سے اس نظریہ کی توثیق ہوئی۔

جیسا کہ ابتدا میں تذکرہ کیا گیا تھا کلاسیکی طبیعیات میں اشعاع کے صرف

موجی خواص ہوتے ہیں جب

کو انٹرم طبیعیات کے مطابق اس میں ذراتی خواص بھی ہونے چاہئیں۔ یہ ذراتی خواص متعلقہ برقی مقناطیسی فیلڈ (Electro - Magnetic Field) کی کو انٹرم سازی (Quantization) سے پیدا کیے جاسکتے

# مقناطیسیت

کو جب کسی مقناطیس کے قریب لایا جائے یا کسی مجوز (Insulated) تار کے پچھے میں رکھ کر برقی رو گزاریں تو اس میں مقناطیسیت پیدا ہو جاتی ہے چنانچہ جیزس ایس ایچ جی میں کو دو دھڑ کے متلازمین بہت آسانی سے مقناطیس جاسکتا ہے۔ مثلاً نرم لوہا اس کو جب کسی مقناطیس کے قریب یا کسی برقی رو کے زیر اثر رکھا جاتا ہے تو اس میں طاقتور مقناطیسیت پیدا ہو جاتی ہے لیکن مقناطیس کے ہٹائے جانے پر یا برقی رو کے منقطع کرنے پر اس کی مقناطیسیت زائل ہو جاتی ہے۔ اس قسم کی شے کو برقی مقناطیس کہتے ہیں۔ اس کے بجائے فلاڈیلاکھوٹ میں مقناؤ (Magnetization) تو اتنا طاقتور نہیں ہوتا لیکن اس کی مقناطیسیت کافی عرصہ تک برقرار رہتی ہے۔ ایسی اشیا کو مستقل مقناطیس کہتے ہیں۔

اشیا میں مقناؤ کا اثر مختلف درجہ کا ہوتا ہے۔ جن چیزوں میں طاقتور مقناطیسیت پیدا ہو جاتی ہے ان کے متعلق کہا جاتا ہے کہ ان میں مقناطیس سرایت (Permeability) زیادہ ہے۔

سولہویں صدی میں سب سے پہلے ڈاکٹر گلبرٹ نے مقناطیس خواص کے متعلق تحقیقات کیں۔ اس نے معلوم کیا کہ مقناطیس کے سروں پر قوت کشش کا اثر سب سے زیادہ ہوتا ہے ان کو مقناطی قطب (Magnetic Poles) کہتے ہیں۔ لوہے کی ایک سلاخ کو برقی رو کے ذریعہ یا کسی اور طریقہ سے مقناطیس کیا جائے تو اس کے سروں پر قطبیت ظاہر ہوتی ہے۔ قطب دو طرح کے ہوتے ہیں ایک کو شمال (یا شمالی قطب) یا مثبت قطب کہتے ہیں کیوں کہ مقناطیس کو آزادانہ لٹکانے پر یہ سرا جغرافیائی شمال کی طرف رخ کرتا ہے۔ نیز دوسرے کو جنوب (یا جنوبی قطب) یا منفی قطب کہتے ہیں جو جغرافیائی جنوب کی جانب رخ کرتا ہے۔ ۱۷۸۵ء میں ایک فرانسیسی سائنس دان کولان (Coulomb) نے یہ دریافت کیا کہ مشابہ قطب ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں ' غیر مشابہ قطب باہم کشش کرتے ہیں اور یہ قوت کشش ان کے دلمیاتی فاصلے کے مربع کے ساتھ معکوس تناسب رکھتی ہے۔

علاوہ ازیں ایک اور عجیب بات یہ بھی معلوم ہوئی کہ جب کسی مقناطیس کو دو حصوں میں تقسیم کر دیا جاتا ہے تو ہر ایک نصف حصہ سے دو قطبین کا اظہار ہوتا ہے گویا ہر ایک حصہ بذات خود ایک مقناطیس ہے۔

مقناطیس کے ارد گرد کی فضا کو جس میں مقناطیس قوتوں کا اظہار ہوتا ہے، مقناطیس میدان کہتے ہیں۔ سہولت کی خاطر ان کے اثرات کو قیاسی خطوط قوت کے ذریعہ ظہیر کیا جاتا ہے جو شمال قطب سے ششکے اور جنوبی قطب پر ختم ہوتے ہیں۔ طاقتور مقناطیس میدان میں خطوط قوت ایک دوسرے کے بہت قریب ہوتے ہیں اور کمزور مقناطیس میدان کی صورت میں یہ

طبیعیات کے اس شعبہ میں مقناطیس میدان اور مقناطیس اشیا کی نوعیت اور ان کے خواص سے بحث کی جاتی ہے یہ نام ایشیائے کوچک (Asia Minor) کے ایک مقام مغنیطہ (Magnesia) کی بن پر رکھا گیا، جہاں ایک تاریک رنگ کی کچھلات میگنیٹائٹ ملتی ہے۔ یہ لوہے کا ایک آکسائیڈ ہے اس کو چمک پتھر یا لوڈ اسٹون (Lode Stone) کہتے ہیں۔ ۸۰۰ قبل مسیح کے یونانی نوشتوں میں چمک پتھر کا ذکر ملتا ہے۔ یوکرینی شینس (Lucretius) نے پہلی صدی میں اسی ایک نظم میں اس کا ذکر کیا ہے۔ اس نے بل وقوع کے اعتبار سے اسے مقناطیس سے موسوم کیا ہے لیکن پینی (Pliny) کا کہنا ہے کہ اس کو معلوم کرنے والے چرواہے کا نام مگنس (Magnus) تھا۔ جس کے بتوں کی کیلیں مقناطیس میدان میں دھنس گئی تھیں۔ مگنس کی مناسبت سے اسے مقناطیس کا نام دیا گیا۔

بعض ماہرین کا خیال ہے کہ چینوں کو مقناطیس سوئی (کمپاس) (Compass) کا علم ۲۶ صدی قبل مسیح سے تھا۔ لیکن بعض کا کہنا ہے کہ چین میں مقناطیس عرب یا اطالوی سیاحوں کے ذریعہ صرف تیرہویں صدی عیسوی میں پہنچا۔ چمک پتھر یا لوڈ اسٹون کے تعلق سے چربانی معلومات کا تذکرہ ۱۲۶۹ء کے ایک لاطینی مضمون میں ہے جسے ڈی ماری کورٹ (De Martcourt) نے لکھا تھا۔

۱۶۰۰ء میں ولیم گلبرٹ (W. Gilbert) نے انگلستان میں مقناطیس پر حاصل کردہ معلومات کو جمع کیا۔ گلبرٹ کا قیاس تھا کہ خود گردہ ارض ایک مقناطیس ہے اس نے یہ بھی بتلایا کہ چمک پتھر کو سرخ گوشت کو کھینے پر وہ غیر مقناطیس ہو جاتا ہے۔ لیکن سرد کرنے پر یہ خواص اس میں عود کر آتے ہیں۔ اس میں لوہے جیسی اشیا کو کشش کرنے کی خاصیت پائی جاتی ہے۔ اس خاصیت کو مقناطیسیت کہتے ہیں۔ چمک پتھر میں چون کہ قدرتی طور پر مقناطیس خواص پائے جاتے ہیں اس لیے اس کو قدرتی مقناطیس (Natural Magnet) کہتے ہیں۔ دوسری اشیا کو جب مصنوعی طریقوں سے مقناطیس کیا جاتا ہے تو ان کو مصنوعی مقناطیس (Artificial Magnet) کہتے ہیں۔ چنانچہ لوہے یا کسی مقناطیس شے

امپیر (Ampere) کے تجربات کو بہت اہمیت دی جاتی ہے ان کے تجربات کی بنا پر یہ بھی ثابت ہوا کہ جس طرح برقی رو سے مقناطیسی اثرات رونما ہوتے ہیں اسی طرح مقناطیسی میدان سے برقی رو میں بھی پیدا ہوتی ہیں۔

۱۸۲۵ء میں امپیر نے تجربات سے ثابت کیا کہ مقناطیسی میدان کی جلد جلد تبدیلی سے کسی تار کے بند دور میں قوت محرکہ برقی (Electromotive Force) پیدا ہوتی ہے اور تار میں

برقی رو گزرتی ہے۔ اس کو برقی مقناطیسی امالی اثر کہتے ہیں جس کو ۱۸۳۲ء میں انگلستان میں فیراڈے (Faraday) نے اور امریکہ میں ہنری (Henry) نے علیحدہ علیحدہ آزاداً طور پر معلوم کیا۔ ان دونوں نظریوں کو مل کر میکسول نے ۱۸۶۳ء میں اپنا

مشہور نظریہ پیش کیا، جس کے ذریعہ برقی مقناطیسی مظہر کی پیش قیاسی کی گئی۔ اسی دوران میں ایک جرمن سائنس داں لینز (Lenz) نے ایک اور اصول معلوم کیا جس کو

لینز کا کلیہ (Lenz's Law) کہتے ہیں۔ اس کے مطابق امالی تبدیلی شدہ قوت محرکہ برقی ہمیشہ اس طرح عمل کرتی ہے کہ اس سے حاصل ہونے والی برقی رو عمل کی مخالفت کرتی ہے جس سے کہ یہ امالی اثرات رونما ہوتے ہیں۔ اس طرح بالآخر یہ ثابت ہو گیا کہ مقناطیسی میدان کا وجود برقی رو یا برقی بار (Electric Charge) کی حرکات کا نتیجہ ہے۔

یہی وجہ ہے کہ کسی دھات میں مقناطیسی اثرات اس وقت پیدا ہوتے ہیں جب کہ اس کے گرد چلتے ہوئے تار کے پچھلے میں برقی رو کو گزرا جاتا ہے اسی بنا پر مادہ کے ایٹموں میں بھی مقناطیسیہ کا اظہار ہوتا ہے وہ بھی اسی بات کا نتیجہ ہے کہ ان میں الیکٹران گردش حرکت میں رہتے

ہیں۔ جدید تحقیقات کی بنا پر یہ کہا جاسکتا ہے کہ مادہ میں مقناطیسی خواص کا وجود دو مختلف اثرات کا نتیجہ ہے جو ایٹموں کے اندرون میں ہوتے ہیں۔ پہلا اثران الیکٹروں کی حرکت کا ہے جو اس ایٹم میں ہوتے ہیں اور خاص خاص مداروں (Orbits) میں اس کے نیوکلئس (Nucleus)

کے گرد گردش کرتے رہتے ہیں۔ ان سے مدار کی برقی رو میں پیدا ہوتی ہیں جو ابتر (Orbital)

بے ترتیب حالت میں رہتی ہیں لیکن بیرونی مقناطیسی میدان کے زیر اثر خاص سمت میں مرتب ہو جاتی ہیں، جن سے مقناطیسیہ کا اظہار ہوتا ہے۔ دوسرا اثر وہ ہے جو ایٹم کے منفرد الیکٹران کے خود گھومتے رہنے سے پیدا ہوتا ہے اور جس سے ہر الیکٹران بذات خود ایک مقناطیسی ذرہ کی طرح

دور ہوتے ہیں۔ ایٹموں یا لوہے کے برادے کے ذریعہ خطوط قوت کا نقشہ بہت آسانی سے حاصل کیا جاسکتا ہے۔ اس کے لیے ایک بورڈ کو مقناطیس برسر رکھنے کے بعد اس پر لہجوں کو چھڑک دیتے ہیں تو یہ باریک لوہے کے ذرات مقناطیسی امالی اثر سے بذات خود چھوٹے چھوٹے مقناطیس بن جاتے ہیں اور قطاروں میں مرتب ہو جاتے ہیں جو شمالی قطب سے نکلتے ہوئے جنوبی قطب کی جانب رجوع ہوتے ہیں۔

مختلف اجسام پر مقناطیسی میدان کا اثر مختلف طور پر ہوتا ہے۔ لوہے کی سی اشیا کو جن پر قوت کشش کا بہت زیادہ اثر ہوتا ہے فرو میگنیٹک (Ferro Magnetic) اشیا کہتے ہیں۔

جن اشیا پر قوت کشش کا بہت کم اثر ہوتا ہے، ان کو پیرامیگنیٹک (Para Magnetic) اشیا کہتے ہیں۔ لیکن چند ایسی چیزیں بھی ہیں جن پر مقناطیسی میدان کا بجائے کشش کے دفع کا عمل ہوتا ہے، ان کو ڈیامیگنیٹک (Dia Magnetic) اشیا کہتے ہیں۔ مثلاً تانبا، سونا وغیرہ۔

مادہ کے مقناطیسی خواص کو سمجھنے کے لیے یہ تصور کیا جاتا ہے کہ مادہ بہت سے چھوٹے چھوٹے مقناطیسی ذرات پر مشتمل ہے۔ یہ چھوٹے ذرات مادہ کے مالیکول (سالمات) یا ایٹم (جو اہر) ہوتے ہیں یا بعض حالات میں خاص کر دھاتوں کی صورت میں نہایت ہی چھوٹے (یا خوردبینی) مقامی گروہ ہوتے ہیں، جن کو ڈومین (Domain) کہتے ہیں۔ غیر مقناطی دھات کی صورت میں یہ چھوٹے چھوٹے مقناطیسی ذرات یا مقامی گروہ بے ترتیب حالت میں منتشر رہتے ہیں اور ان کے باہمی عمل ایک دوسرے کے اثرات کو زائل کر دیتے ہیں اور مقناطیسی قوت کا اظہار نہیں ہوتا۔ جب اس دھات کو کسی مقناطیسی میدان میں رکھا جاتا ہے تو یہ ذرات یا مقامی گروہ، مقناطیسی میدان کی سمت کے متوازی مرتب ہو جاتے ہیں جن کے مجموعی اثرات سے اس میں مقناطیسیہ ظاہر ہو جاتی ہے۔ اس نظریہ کی اصلیت کا اس وقت پتہ چلا جب کہ ۱۹۳۸ء میں روسی (Rabi) نے ہر ایک ایٹم (جو اہر) کی حقیقی مقناطیسیہ کی پیمائش کی۔ مقناطیس کے خواص کی ابتدا ایٹموں کر ہوئی، ایک نازل کردہ ممبر ہے لیکن اس ممبر کی توضیح کی سمت میں پہلا قدم ڈیٹمارک کے سائنس داں اور اسٹیٹ (Oersted) نے ۱۸۲۰ء میں اٹھایا۔ اس نے

بتایا کہ جب برقی رو کسی تار میں سے گزاری جائے اور اس کے قریب ایک مقناطیسی سوئی کو لایا جائے تو سوئی ایک جانب منحرف ہو جاتی ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ برقی رو کے گزرنے سے اس تار کے ارد گرد مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے۔ ان اثرات کے متعلق فرانسیسی سائنس داں بائیو (Biot) اور



ٹرانس فارمر (Transformer) برقی موٹر وغیرہ۔ اس کے علاوہ پست ترین ٹھنڈے پھر اور ایٹمی توانائی کے معمول میں بھی اس کا استعمال کافی اہمیت رکھتا ہے۔

زمین کے مقناطیسی میدان کی شدت مختلف مقامات پر یکساں نہیں رہتی زمین کے اندر گہرائی میں پٹرول، کوئلہ، سونا اور دیگر اشیا موجود ہیں۔ ان کی موجودگی میں مقناطیسی میدان کی شدت بدل جاتی ہے۔ مقناطیسیت کی پیمائش سے یہ معلوم کیا جاسکتا ہے کہ کن کن مقامات پر تیل، کوئلہ، سونا وغیرہ کے ذخیرے موجود ہیں۔

## نور یا روشنی

تعارف نور انسانی ماحول کا ایک بنیادی جزو ہے اس کی تعریف

سادہ الفاظ میں اس کے سوا ممکن نہیں کہ نور بصارت کے جس کا مددگار ہے۔ نور کی اہم خصوصیت یہ ہے کہ اس کی رفتار اشاعت تمام اشیا کی رفتاروں سے زیادہ ہے۔ ماہرین طبیعیات نے اس کی ماہیت سمجھنے کے لیے دو طرح کے تصور پیش کیے ہیں۔ ایک تو یہ کہ نور کی خاصیت موجوں کی سی ہے۔ اور دوسرا یہ کہ نور چھوٹے چھوٹے ذروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ نور کے بعض مظاہر مثلاً ایک مبداء سے نکلنے والی دو کرنوں سے پھر باہم لٹنے سے روشن اور تاریک دھاریاں بننے (تداخل) (Interference) کی تو یہ موجی خاصیت ہے بہت اچھی طرح ہو جاتی ہے۔ لیکن بعض دوسرے مظاہر مثلاً روشنی کے اثر سے انکڑاؤں (Electrons) کا خارج ہونا نسیا برقی (Photoelectricity) کی اس طرح وضاحت نہیں ہو پاتی اور ذرات کا تصور اختیار کرنا پڑتا ہے۔

انیسویں صدی میں موجی تصور غالب آیا حالانکہ یہ واضح نہ تھا کہ نور کی موجیں فی الحقیقت کس قسم کی ہوتی ہیں۔ اور کس طرح اپنی اعلیٰ رفتار سے اشاعت پاتی ہیں۔ لیکن میکسول (Maxwell) نے ریاضیاتی حسابوں سے اور ہرٹز (Hertz) نے تجربہ کر کے بتایا کہ برقی مقناطیسی اثرات خلا میں سفر کر سکتے ہیں اور ان کی رفتار نور کی رفتار کے برابر ہوتی ہے۔ اس لیے نور کو برقی مقناطیسی امواج تسلیم کر لیا گیا۔ برقی مقناطیسی موجیں (Electromagnetic)

عرضی (Transverse) ہیں جیسی کہ عام مشاہدے میں پانی کی سطح پر لہروں ہوتی ہیں۔ روشنی کی موجوں کا طول موج (جس کی تشریح آگے کی گئی ہے) اتنا چھوٹا ہوتا ہے کہ ایک ملی میٹر میں روشنی کی ۱۳۰۰ سے ۲۰۰۰ تک موجیں آجاتی ہیں۔ زیادہ غور کر کے ہر تابست ہوا کہ ریڈیو

عمل کرتا ہے۔ (الکٹران بیرونی مقناطیسی اثر کے باعث مادہ میں خاص سمت میں ترتیب پا جاتے ہیں جن کے اجتماعی عمل سے طاقتور مقناطیسیت پیدا ہو جاتی ہے۔

مقناطیس کو جب آزادانہ طور پر لٹکا دیا جاتا ہے تو اس کا شمال نما قطب زمین کے تقریباً شمال کی جانب ٹھہر جاتا ہے اس واقعہ کی توجیہ کے لیے یہ فرض کر لیا گیا ہے کہ زمین بھی مثل ایک بڑے طاقتور مقناطیس کے عمل کرتی ہے جس کا شمالی قطب ۵۰° عرض بلد شمالی اور ۱۳۴° طول بلد مغربی پر اور جنوبی مقناطیسی قطب ۴۴° عرض بلد جنوبی اور ۵۵° طول بلد مشرقی پر واقع ہے۔ دریافت کیا گیا ہے کہ زمین کا شمالی مقناطیسی قطب کیینیڈا کے شمالی حصہ پوٹھیٹاؤسی میں واقع ہے اور جنوبی مقناطیسی قطب کا مقام وکٹوریا لینڈ ہے۔ زمین کے دونوں جزائی قطبین ۹۰° طول بلد پر واقع ہیں۔ اس طرح یہ آسانی سے معلوم ہو سکتا ہے کہ زمین کے دونوں مقناطیسی قطب اپنے متضاد جزائی قطبوں سے کتنی کتنی دوری پر واقع ہیں۔ زمین کے مقناطیسی قطبین کا وقوع ایک مقام پر قائم نہیں رہتا بلکہ دوری طریقہ سے ان کے مقامات بدلتے رہتے ہیں۔ اس تبدیلی کے متعلق یہ اخذ کیا گیا کہ زمین کا مقناطیسی محور اس کے جزائی محور کے گرد تقریباً ہر ایک ہزار سال میں ایک دور تکمیل کرتا ہے۔

کچھ حصہ قبل سائنس دانوں کا خیال تھا کہ زمین کی مقناطیسیت اس کے اندر مستقل مقناطیسی ہوئے ہوئے کے ذخیرہ کی موجودگی کا نتیجہ ہے۔ لیکن اس طرح کے مقناطیس کا وجود ممکن نہیں کیوں کہ زمین کے اندرونی طبقہ کی بلند ٹھنڈے پھر اور دباؤ پر لوہے وغیرہ اشیا مائع حالت میں رہتے ہیں اور اس بلند ٹھنڈے پھر پر مقناطیسیت باقی نہیں رہتی۔ حالیہ تحقیقات کی بنا پر یہ خیال کیا جاتا ہے کہ زمین کی مقناطیسیت کا اظہار ان برقی روؤں کے باعث ہوتا ہے جو زمین کے اندرونی طبقات میں گردش رہتی ہیں۔ زمین کے اندر گہرائی میں ایک طبقہ پچھلے ہوئے مائع کی حالت میں موجود ہوتا ہے جس سے حملی (Convection) روئیں جاری رہتی ہیں۔

ان حملی روؤں اور زمین کی گردش کے مشترکہ اثر سے برقی مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے لیکن ابھی تک طبعیات طور پر یہ معلوم نہ ہو سکا کہ زمین کی مقناطیسیت کن اثرات کا نتیجہ ہے۔

سائنس دانوں کے لیے مقناطیس ایک نہایت ہی مفید آلہ کار ثابت ہوا ہے جس کا استعمال بے شمار اغراض کے لیے ہوتا ہے۔ ان میں برقی اور مقناطیس کے تعلق کو استعمال کیا گیا ہے۔ مثلاً برقی جنریٹر (Electric Generator) برقی

شعاع کا زاویہ وقوع (Incidence) کے زاویہ کے برابر ہوتا ہے۔

بوعلی ابن الحسن ابن البشیم بصری (دسویں صدی عیسوی) کا شہد طبعی نوریات (Physical Optics) کے بڑے محققوں میں ہوتا ہے۔ اس نے اسکندریہ کے جالینوس (Galen) دوسری صدی عیسوی) اور بغداد کے الکندی بصری (نویں صدی) کے کاموں سے استفادہ کیا تھا۔

ابن البشیم (Alhazen) کی کتاب المناظر اور فضائی روشنیوں پر اس کی تحقیق کے لاطینی ترجمے راجر بکن (Roger Bacon) تیرہویں صدی اسے لے کر کپلر (Kepler) کے زمانہ (سولہویں صدی) کے بعد اب تک یورپ پر اثر انداز ہے۔

پہلی صدی عیسوی میں اسکندریہ کے ماہر فلکیات بطلمیوس (Ptolemy) نے دوسری صدی عیسوی میں زاویہ وقوع اور زاویہ انعطاف (Refraction) پر بحث کی تھی۔ بالینڈ کے سائنس دان سٹل (Snell) نے 1۶۰۰ء کے قریب جیبی قانون (Sine Law) کا انکشاف کیا کہ زاویہ وقوع کی جیب ہمیشہ متعلقہ زاویہ انعطاف کی جیب کے تناسب میں ہوتی ہے۔ اس سے شعاع جیروں کے انعطاف (Refractive Index) کی پیمائش کی جاتی ہے۔ فرانسیسی ریاضی دان فرما (Fermat) نے سترہویں صدی میں انعکاس اور انعطاف کے اصولوں کی مدد سے ایک ایسا جامع قاعدہ دریافت کیا جس کی رو سے بتایا جاسکتا ہے کہ ایک نقطہ سے دوسرے نقطہ تک پہنچنے میں روشنی کیا راستہ اختیار کرے گی۔ اگر اثنائے راہ میں مختلف واسطے حائل ہوں اور مختلف سطحوں پر انعکاس پیش آئے۔ روشنی کا راستہ انتہائی درجہ کا (Extremum) ہوتا ہے۔ یعنی کم سے کم، زیادہ سے زیادہ یا تاہم، جیسا کہ ممکن ہو۔

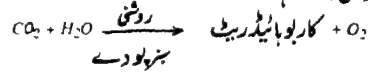
لیونارڈو داوینچی (Leonardo Da Vinci) روشنی کے خطا متقیم میں اشاعت کا قائل تھا۔ ڈنکارک کے ماہر فلکیات کپلر نے اس اصول پر سالیوں کے بننے کی توضیح کی۔ کپلر نے سب سے پہلے ضیاء پیمائی (Photometry) کے لیے مربع معکوس (Inverse Square) کا قانون تجویز کیا۔

سترہویں صدی کا دوسرا نصف روشنی کے مطالعوں کی ترقی کا پہلا بڑا دور تھا۔ اٹلی کے ماہر طبیعیات کرمی مالدی (Cromaldi) نے انتشار (Diffraction) کے مظہر کا انکشاف کیا کہ کشا اگر روشنی ایک سوراخ سے گزرے تو ٹکس کے طور پر صرف ایک روشن نقطہ ہی نہیں بلکہ روشنی اور اندھیرے کے حلقے بھی بن جاتے ہیں۔ انگریز طبیعیات دان رابرٹ ہک (Robert Hooke) نے بھی بتایا کہ مرطوب سڑک پر گرتے ہوئے تیل کے دھبوں میں سورج کا منظر آتے ہیں وہ تو کونوں کے متداخل کا مظاہرہ ہوتے ہیں ان کی مشاہدات لیڈا پر بالینڈ کے ہائی لنس (Huygens) نے نور کے موجی نظریہ کو ترقی دی۔ نیلن

امواج سے شروع کریں تو حرارت کی موجیں روشنی، ایچس سے لگا کر امواج، یہ بھی برقی مقناطیسی ہیں اور نظر آنے والی روشنی (مرئی) کی موجیں اس طیفی (Spectral) تسلسل کا ایک مختصر حصہ ہیں۔

برقی مقناطیسی امواج اپنے مبدل کے بارے میں معلومات فراہم کرتی ہیں اور اس واسطہ (Medium) کے بارے میں بھی جس سے گزرے آتی ہیں۔ اس طرح ہم روشنی کی مدد سے دور دراز کے ستاروں، دوسرے اجرام مکی (Celestial Objects) اور خلا کے بارے میں بہت سی باتیں جان سکتے ہیں۔ جو روشنی بصارت پر اثر انداز ہوتی ہے اس کے مشاہدوں میں دوربین وغیرہ آلات سے مدد ملی اور جو برقی مقناطیسی موجیں نظر نہیں آتیں ان کے مشاہدے کے لیے دوسرے مخصوص آلات (مثلاً فوٹو گرافی کی فلم یا ریڈیائی آلات) بنائے گئے۔ اس طرح علم تحقیق کا سلسلہ وسیع ہوا۔

سورج کی روشنی کی موجودگی میں سہلہ دوسے کاربن ڈی آکسائیڈ اور پانی کو جذب کر کے کاربوائیڈ ریڈیوٹروپ اور آکسیجن میں تبدیل کرتے ہیں۔ اس عمل میں روشنی کی توانائی کا استعمال ہوتا ہے اور مندرجہ ذیل تعامل واقع ہوتا ہے۔



اس ضیاء تالیف (Photosynthesis) کے عمل سے سورج کی توانائی جانداروں کو حاصل ہوجاتی ہے اور انسان کو صرف غذائی مادے حاصل ہوتے ہیں۔ بلکہ لکڑی، کوئلہ، پٹرولیم جیسے ایندھن بھی۔ الغرض نور کا نباتات کی تشکیل اور انسانی زندگی کی بقا، اہم ترین جزو ہے۔ ذیل میں نور کے بارے میں حاصل کردہ معلومات کا تاریخی خاکہ دیا جائے گا۔ اس کے بعد نور کی خصوصیات کا مختصر ذکر کر لے گا۔ نور کے فعلیاتی اثرات، نور کے کیمیائی اثرات (ضیاء کیمیا) نور کے آلات وغیرہ انسائیکلو پیڈیا کے مناسب حصوں میں پیش کیے جائیں گے۔

تاریخی خاکہ قدیم، آئینہ اور آتش شیشہ سے واقف تھے مگر نوریات (Optics) کے بارے میں ان کے سارے خیالات بالعدا الطبعی (Metaphysical) تھے مثلاً فیزیا مغرث کے شاگرد یہ سمجھتے تھے کہ نور آنے والی چیزیں ذرات خارج کرتی ہیں جو آنکھ پر حملہ کرتے ہیں۔ افلاطون کے شاگردوں کے نزدیک سورج کی شعاعوں کا نظر آنے والی شے سے خارج ہونے والے ذروں اور خود آنکھ کے مابین تعامل ہوتا تھا۔ اپی کورس (Epicurus) کا خیال تھا کہ نور اپنے مبدل سے نکلی کر جس کسی کے جسم پر پڑتا ہے اس سے ٹکرتے ہوئے ہمارے آنکھ تک پہنچتا ہے۔ اور اس طرح رویت (Sight) کا احساس ہوتا ہے۔ مشہور ماہر جو بیٹری اقلیدس (Euclid) کو معلوم تھا کہ آئینہ سے منعکس (Reflect) ہونے والی

حرب پڑی۔ جرمنی میں ہرنگ شایم (Pringsheim) نے سیاہ جسم (Black Body) کے اشعاع کے خواص کا مطالعہ کیا۔ لارڈ ریلے (Lord Rayleigh) اور جینس (Jeans) نے کلاسیکل طبیعیات سے ان کی توجہ کی کوششیں کیں اور یہ غیر اطمینان بخش ثابت ہوئیں۔ جرمن ماہر طبیعیات، ماکس پلانک (Max Planck) نے اس منظر کی توجہ کے لیے یہ نیا تصور پیش کیا کہ اشعاع کی توانائی موجوں کے حیطہ ارتعاش (Amplitude) کے بجائے ان کے طول موج (Wave Length) پر منحصر ہوتی ہے۔ اس کی قیمت مسلسل ہونے کے بجائے ایک اکائی (HF) کے عددی مضاعفوں (Multiples) پر مشتمل ہے۔ اکائی توانائی کو کوانٹم (Quantum) کا نام دیا گیا۔ کسی روشنی میں موجود کوانٹموں کی تعداد فی سیکنڈ اس کی شدت (Intensity) سے متعلق ہوتی ہے اور یہ موج کے حیطہ پر منحصر ہوتی ہے۔

اس نظریہ کے قیام میں ضیا برقی (Photoelectric) اثر کے انکشاف کو بہت دخل ہے۔ اس اثر کے مشاہدات یہ ہیں کہ جبکہ مقبوضہ زیادہ شدت کی طویل امواج کی (مثلاً سرخ) روشنی کسی دھات کی سطح پر پڑے، اس سے الیکٹران (Electrons) نہیں نکلے لیکن چھوٹی امواج کی (مثلاً بنفشی (Violet) یا بالائے بنفشی (Ultra Violet)) کمزور روشنی بھی ڈالی جائے تو الیکٹران خارج ہونے لگتے ہیں۔ ۱۹۰۵ء میں آئن سٹائن نے اس منظر کی جس طرح تشریح کی اس سے پلانک کے کوانٹم نظریہ کی تصدیق ہو گئی بعد میں لوئی دی بروئی (Louis De Broglie) کے کام سے روشنی کے ذراتی اور موجی تصورات باہم متحد ہو گئے۔ کوانٹم نظریہ کی رو سے کسی کوانٹم کی توانائی اس سے وابستہ موج کے طول موج  $\lambda$  اور تعدد (Frequency) سے جوڑتہ ہوتا ہے اسے یوں لکھتے ہیں:  $E = hf$  کسی موج کی رفتار  $C$  اور اس کے طول موج  $\lambda$  میں ہمیشہ یہ تعلق ہوتا ہے۔  $f\lambda = C$  اس لیے  $E = \frac{hc}{\lambda}$

برقی مقناطیسی موجوں کے کوانٹم کو "فوٹون" (Photon) کہتے ہیں۔ اور  $h$  پلانک کا مستقل کہلاتا ہے۔ تجربات سے اس کی قیمت  $6.62 \times 10^{-34}$  جول سیکنڈ حاصل ہوئی ہے۔

جب کسی مادی **انجذاب انعکاس اور انعطاف** جسم پر روشنی

پڑتی ہے تو عموماً تین عملوں میں سے ایک واقع ہوتا ہے۔

۱۔ نور کا انجذاب (Absorption)

۲۔ نور کی ترسیل (Transmission)

۳۔ نور کا انعکاس (Reflection)

اکثر صورتوں میں یہ تین عمل ایک ساتھ مختلف حد تک واقع ہوتے ہیں۔ جو شے روشنی کے کسی حصہ کی ترسیل نہیں کرتی اسے غیر

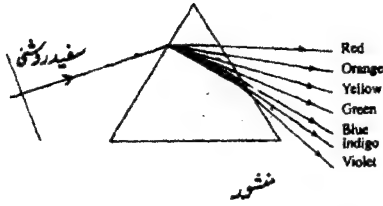
اس وقت روشنی کی موجوں کو آوازی طرح طولی (Longitudinal) سمجھا جاتا تھا۔ لہذا روشنی کی مستقیم اشاعت کے علاوہ نوری موجوں کی قطعیط (Polarization) کی بھی توضیح نہیں ہو سکتی تھی۔

مندرجہ بالا دونوں کے پیش نظر عظیم انگریز سائنس دان نیوٹن (Newton) نور کے ذراتی نظریہ کی طرف مائل رہا۔ جس سے نور کی اشاعت کی تہوری طرح وضاحت ہو جاتی ہے۔ مگر انعطاف کے

محامل میں نتیجے اسے لے نکلتے ہیں۔ اس دشواری سے بچنے کے لیے نیوٹن نے ترسیلی ہیتوں یا مرحلوں (Phases) کا پیچیدہ تصور پیش کیا جو اس وقت تو سمجھ نہ آتا تھا مگر اب موثر نظریہ سے بھی ہم آہنگ ہو جاتا ہے۔ اور کوانٹم مکانات سے بھی ایک حد تک مربوط معلوم ہوتا ہے۔ نیوٹن کے دوسرے کارناموں میں منشور (Prism) کی مدد سے سفید روشنی کئی رنگوں میں تقیل کی جا سکتی ہے جس سے طیف پیمائی (Spectrometry) کا شعبہ وجود میں آیا اور سمجھا جاسکا کہ اشیا کے رنگ کیوں ہوتے ہیں۔

نیوٹن کے بعد سو سال تک ذراتی نظریہ مقبول رہا۔ لیکن انیسویں صدی کے دوران انگلستان میں ینگ (Young) فرانس میں فرینل (Fresnel) اراگو (Argo) اور فرزو (Fizeau) آئرلینڈ میں لائیڈ (Lloyd) اور جرمنی میں کیرکھوف (Kirchhoff) نے روشنی کو عرضی (Transverse) موجیں قرار دیا۔ یعنی یہ کہ نور کی موجوں کا ارتعاش سمت سفر کے زاویہ قائمہ (Right Angle) پر ہوتا ہے۔ البتہ یہ فرض کیا گیا کہ نور کی موجوں کا سفر ایک لچک دار، شفاف، ہمنائی (Homogeneous) ایٹم (Ether) نانی واسطہ میں طے پاتا ہے جو سے سانی فضا پر چھائی ہے۔ لیکن ایٹم کی مابینیت کے بارے میں کوئی تشبیہی شکل تصور قائم نہ ہو سکا۔ بعد ازاں میکسویل نے نور کا برقی مقناطیسی نظریہ پیش کر کے ایٹم کی موجودگی کو غیر ضروری ثابت کر دیا۔ کیوں کہ برقی مقناطیسی اثر خلا میں سے بھی گزر جاتا ہے۔ میکسویل نے یہ لاپتہ مساواتوں کی مدد سے نور کی موجوں کی نوعیت واضح کی اور برقی مقناطیسی امواج کی رفتار کے لیے تین لاکھ کلومیٹر فی سیکنڈ کی قیمت نکالی۔ یہی قیمت تجربات سے ڈنمارک کے رومر (Romer) اور فرانس کے فوکو (Foucault) نے حاصل کی تھی۔ امریکی ماہر طبیعیات مائیکل سن (Michelson) کے کام سے بھی اس رفتار کی تصدیق ہو گئی۔ اس کے بعد جرمنی کے طبیعیات دان ہرنز (Hertz) نے برقی مقناطیسی طریقے سے ریڈیو امواج پیدا کر کے ان کی رفتار کا مطالعہ کیا تو یہ دیکھا کہ ریڈیو امواج کی رفتار نور کی رفتار کے برابر ہوتی ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوا کہ موجی نظریہ کو ہر سائنس دان نے قبول کر لیا اور یہ بھی تسلیم کر لیا گیا کہ نور کی موجیں برقی مقناطیسی نوعیت کی ہوتی ہیں۔

لیکن انیسویں صدی کے آخری دس سال اور بیسویں صدی کے اوائل میں ایسے تجربی مظاہر سامنے آ گئے جن سے موجی نظریہ پر ایک



ضماغوں کا مجموعہ ہوتی ہے۔ ان روشنیوں کے ٹوٹوں میں تو انسانی کی معیار شرح سے نفشی کی طوف بڑھتی ہے۔

۱۸۰۰ء میں ہرشل (Herschel) نے معلوم کیا کہ سرخ روشنی کے آگے نظر دے والی روشنی کی موجیں موجود ہوتی ہیں جن کو اس نے پائیں سرخ (Infra Red) کا نام دیا۔ ریٹر (Ritter) نے بتایا کہ نفشی سے کہ تر طول موج کی شعاعیں بھی نظر نہیں آتیں اور سورج کی روشنی میں موجود ہوتی ہیں۔ ان کو بالائے نفشی (Ultra Violet) کہتے ہیں۔ لاشعاعیں (X-Rays) اور گاما شعاعیں (γ Rays) جن کا انکشاف گیسوں پر برقی شراروں اور تابکاری (Radio Activity) تجربوں کے دوران ہوا، بالائے نفشی سے چھوٹے طول موج کی ہوتی ہیں۔ لہذا ان کے ٹوٹوں کی توانائی اور بھی زیادہ ہوتی ہے۔ ہرنٹر (Hertz) نے جن ریڈیو امواج کو تیار کیا تھا ان کا طول موج پائیں سرخ سے بہت بڑا ہوتا ہے۔ مکمل برقی مقناطیسی طیف (اسپیکٹرم) کا نقشہ درج ذیل ہے۔

ریڈیو	مائیکرو	پائیں	مری
امواج	امواج	سرخ	روشنی
			بالائے نفشی

اسپیکٹرو میٹر (طیف پیم) اسپیکٹرو اسکوپ (طیف نما)

یہ آکڑہ آلات ہیں جن کی مدد سے کسی روشنی کا اسپیکٹرم دیکھا جاتا ہے۔ اسپیکٹرو گراف (طیف نگار) اسے اس کا فوٹو لیتے ہیں چونکہ کسی شے سے پیدا ہونے والی یا اس میں جذب ہونے والی روشنی اس کے لیے مخصوص ہوتی ہے۔ اس لیے طیف پیمائی اشاریہ کی تشخیص کا موثر ذریعہ ہے۔

تور کے مختلف امواج کا طول موج ایک ہی قسم کی اکائیوں میں دینا سہولت بخش نہیں ہوتا۔ ریڈیو اور رادار (Radar) موجوں کے لیے میٹر اور مائیکرو میٹر کی اکائی، پائیں سرخ کے لیے مائیکرون (مائیکرون =  $10^{-6}$  میٹر) مری بالائے نفشی، لاشعاع وغیرہ کے لیے انگریزوں کا انگریزوم =  $10^{-8}$  میٹر یا نانو میٹر =  $10^{-9}$  میٹر استعمال ہوتی ہے۔

اسپیکٹرم کا دلچسپ پہلو یہ ہے کہ کسی شے کا رنگ اس کے غیر مجز

شفاعت (Opaque) کہتے ہیں۔ روشنی کی ترسیل کرنے والا جسم متعذر ترسیل کے مطابق شفاعت (Transparent) یا نیم شفاعت (Translucent) ہو سکتا ہے۔ شفاعت واسطہ شفافیت میں سے دوسری شے واضح طور پر نظر آتی ہے۔ مگر نیم شفاعت واسطہ میں سے شے کا صرف دھندلا سا نقش نظر آتا ہے۔

کسی شے کی سطح پر نور کا انعکاس یا قاعدہ یا بے قاعدہ ہو سکتا ہے۔ بے قاعدہ انعکاس کی وجہ سے روشنی کا انتشار (Scattering)

ہوتا ہے۔ لیکن ہوا رستوی (Plane) اور جلا دار (Polished) سطحوں سے روشنی کا باقاعدہ انعکاس ہوتا ہے۔ انعکاس کا ایک دلچسپ تجربہ یہ کہ تصویر (Image) ہوا ر آئینہ کے پیچھے بنتا ہے۔ مثلاً کسی شے کو آئینے کے سامنے چھ اونچ دور رکھیں تو اس کا عکس آئینہ کے چھ اونچ پیچھے بنتا ہے۔

جب روشنی ہوا سے پانی یا شیشہ میں داخل ہوتی ہے تو اس کی اشاعت کی سمت بدل جاتی ہے۔ اس تبدیلی کو انعطاف (Refraction) کہتے ہیں۔ سنیل (Snell) کے کلیہ کے مطابق زاویہ وقوع کے جیب (Sine) کو زاویہ انعطاف کے جیب سے تقسیم کر لے کر واسطہ کا انعطاف نما (Refractive Index) حاصل ہوتا ہے۔ موٹی نظریہ سے انعطاف نما اس نسبت کو بتاتا ہے جو ہوا میں نور کی رفتار اور واسطہ میں نور کی رفتار میں پایا جاتا ہے۔ روشنی کی کرن کسی واسطہ کی سطح پر عموماً وارپڑے تو مڑتی نہیں ہے۔ عدسوں (Lenses) کی بناوٹ اور خواص انعطافی اصولوں کے مطابق ہوتے ہیں۔ روشنی جذب کرنے سے اشیاء کی اندرونی توانائی میں اضافہ ہوتا ہے اور ان کا پیکر بڑھتا ہے۔

اکثر صورتوں میں جذب کے اندر کیمیائی تغیرات واقع ہوتے ہیں جن کا مطالعہ ضیائی کیمیا (Photochemistry) میں کیا جاتا ہے۔ سبز پودوں میں تغذائی مادوں کی تیاری اور عکاسی کی فنی (Photographic Plate) پر تصاویر کی بناوٹ میں ضیائی کیمیائی اعمال کے دخل سے سب لوگ واقف ہیں۔

طیف منشور (Prism) سے گزرنے پر سفید روشنی رنگوں میں بٹ جاتی ہے جسے نیوٹن نے اسپیکٹرم

طیف کا نام دیا۔ اس میں رنگوں کی ترتیب (Spectrum) (Vibgyor) کے مطابق ہوتی ہے۔ یعنی نفشی (Violet) نیلیوں (Indigo) آسمانی (Blue) سبز (Green) زرد (Yellow) نارنگی (Orange) اور سرخ (Red) رنگوں کی ترتیب میں سرخ سب سے اوپر اور نفشی سب سے نیچے ہوتا ہوتا ہے جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔

سفید روشنی کا اس طرح رنگین ہونے میں پنا انتشار (Dispersion) کہلاتا ہے۔ صحت ایک رنگ کی کرن منشور میں سے گزرنے پر مزید رنگوں میں تقسیم نہیں ہوتی۔ اس سے نیوٹن نے تجویز نکال کر سفید روشنی ان رنگین

ہوتی ہیں۔ ان اہمائی کیفیتوں کے مابین دوسری کیفیتی جن میں موجیں بالکل ہم بیئت یا طرات بیئت نہیں ہوتیں۔ حاصل موج کا محیط اور اس کی شدت ہتوں کے اضافی فری پر منحصر ہوتا ہے۔

ایسے واسطہ میں جس کی خاصیت تمام سمتوں میں ہوا اور یکساں ہوں تو نور خط مستقیم میں حرکت کرتا ہے۔ نور کی شعاعوں کی مستقیم حرکت سلیوں کی بناوٹ کی ذمہ دار ہوتی ہے۔ چاندگن اور سورج گن کی گوجب اس طرح کی جاتی ہے۔ تخرج سے شعاعوں کا فاصلہ جتنا بڑھتا جاتا ہے ان کی تنویری طاقت (Illumination) فاصلہ کے معکوس مربع کے تناسب سے گھٹتی جاتی ہے۔

تداخل (Interference)

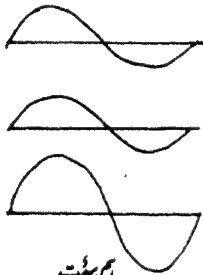
تداخل اور انصاف (انکسار) (Diffraction) اور انحار (Diffraction)

کے مظاہر روشنی کی موجی بہت کی فاصلہ کن کوئی ہیں۔ یہ خاصیتیں اس وقت ظاہر ہوتی ہیں جب روشنی کی موجیں کسی ایسے سورج یا رکاوٹ (Obstacle) سے گزریں جس کی جسامت موجوں کے طول سے کچھ ہی زیادہ بڑی ہو۔

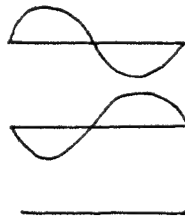
ٹامس یانگ (Thomas Young) نے انطباق (Super Position)

کے اصول کو وضاحت سے پیش کیا۔ نیز یہ کہ جب دو مبدا ہم ربط (Coherent) ہوں تو دو پچسپ نتیجہ برآمد ہوتے ہیں۔ اس کے لیے یانگ نے اپنا مشہور تجربہ ہم ربط کیا جو نور کے موجی نظریہ کے بارے میں کلاسیکی حیثیت رکھتا ہے۔ تجربہ کو یوں بیان کیا جاسکتا ہے کہ اگر ایک ہمین درز (Slit) کو توازی کرنوں سے روشن کریں اور نکلنے والی روشنی کو ایک پردہ پر دھکیں تو انصاف کی وجہ سے روشن اور تاریک دھاریاں نظر آئیں گی۔ یعنی دھاریاں خاصی چوڑی ہوتی ہے۔ اور دونوں طرف دھاریاں پتی ہوتی جاتی ہیں۔ اب اگر ایسی دو درزیں ایک دوسرے کے قریب روشن کی جائیں تو پردے پر انحار کی دھاریوں کے اندر تداخل کی یکساں چوڑی کی دھاریاں ملنے لگتی ہیں۔ شکل: ۱۰

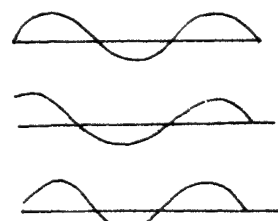
ایک مبدا سے روشنی دو بار ایک درزوں اور جب پہنچتی ہیں۔ نقطہ وان دونوں سے مساوی دوری پر ہوتا ہے۔ اور یہاں دونوں موجیں ایک دوسرے کی کمک (Reinforcement) کرتی ہیں۔



ہم بیئت  
(In-Phase)



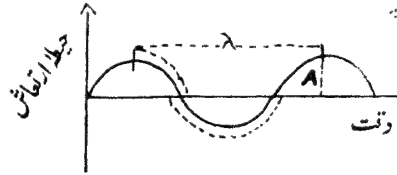
خلاف بیئت  
(Out of Phase)



درمیانہ شکلیں

شدہ حصے کی وجہ سے ہوتا ہے مثلاً وہ شے نیلی نظر آتی ہے جو نیلے کے علاوہ اسپیکٹرم کے دوسرے سب رنگوں کو جذب کر لیتی ہیں۔ جو شے سیاہ نظر آتی ہے وہ سب رنگ جذب کر لیتی ہے۔ لیکن سفید شے نظر آنے والے طیف کا کوئی حصہ جذب نہیں کرتی۔

نور کی موجی خصوصیات کو سمجھنے موج کی عام خصوصیات کے لیے موجی مظاہر کی نوعیت پر غور کرنا ضروری ہے۔ ہم پانی کی موجوں سے واقف ہیں، نیز زمین پر بھی معلوم ہے کہ آواز کی موجیں ہوا میں اشاعت پاتی ہیں۔ موجوں کی سب سے سادہ شکل جیب نما (Sinusoidal) ہوتی ہے۔ جس کا خاکہ نیچے دیا ہے۔



ہر جیبی موج کا ایک خاص طول موج  $\lambda$  خاص دورانی (T) خاص تعدد (F) خاص جیب ارتعاش (A) ہوتا ہے اور یہ ایک خاص رفتار (C) سے حرکت کرتی ہے۔ طول موج اور جیب ارتعاش (Amplitude) شکل میں دکھائے گئے ہیں۔

کسی موج سے ترسیل شدہ توانائی اس کی شدت کے متناسب ہوتی ہے اور خود شدت جیب ارتعاش کے مربع کے متناسب ہوتی ہے۔ یعنی اگر موج کی توانائی E اور موج کی شدت I اور جیب ارتعاش A ہوتو  $E \propto I$  اور  $I \propto A^2$  ایک دوسرے کے متناسب ہوتے ہیں۔ جب دو موجیں ایک ساتھ اور ایک سمت میں واقع ہوں تو ان سے جو نئی موج بنتی ہے اسے حاصل موج (Resultant Wave) کہتے ہیں اگر دونوں موجوں کا تعدد ایک ہی ہو اور یہ دونوں ایک ہی وقت اور ایک جگہ پر محیط حاصل کریں تو ان کے ایک دوسرے کی ہم بیئت (In-Phase) موجیں کہتے ہیں۔ لیکن اگر ایک موج کا مثبت جیبہ دوسرے کے منفی جیبہ پر واقع ہو تو موجیں خلاف بیئت (Out of Phase)

ایلیٹ تعطیب دائری (Circular) تعطیب میں بدل جاتی ہے، اگر دونوں موجوں کے عرض برابر اور ایک دوسرے کے علی القوام ہوں، نیز ان کی اضافی بیئت (Relative Phase) ۹۰ کی ہو۔

مسطح تعطیب العکاس، ترسیل دوسرے انعطافات اور انتشار وغیرہ کے باعث پیش آتی ہے۔ کسی قلم کے اندر مختلف سمتوں میں ارتعاش کرنے والی روشنی کی رفتار مختلف ہوتی ہے، لہذا اس کے انعطافات کے زاویے بھی بدل جاتے ہیں۔ نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ معمولی روشنی کی کرن دو قسم کی مقطب کرنوں میں بدل جاتی ہے ان میں سے ایک کو انعکاس کلی (Total Reflection) کے ذریعہ علیحدہ کر دیا جاتا ہے اور دوسری کرن مقطب حالت میں نکلتی ہے۔ کیلساٹ کے بنے ہوئے ٹولی منشور (Nicol Prism) کا یہی اصول ہے۔ ٹورالین بھی ایک عمدہ تعطیب کنندہ ہے۔ لیکن آج کل اس کام کے لیے سب سے زیادہ پولارائڈ (Polaroid) کا استعمال ہوتا ہے جو بلاسلط کی شفاف تختی میں کسی تعطیب کنندہ کی چھوٹی چھوٹی ٹھیلیں پیوست کر کے بنایا جاتا ہے۔ دو تعطیب کنندہ کے بعد دیگرے استعمال کیے کے روشنی کی تعطیب کیفیت کا صحیح جائزہ لیا جاسکتا ہے۔

نور کی رفتار کا پہلا کمی اندازہ شوبہ ماہر تعلیقات رومر (Römer)

## نور کی رفتار کی پیمائش

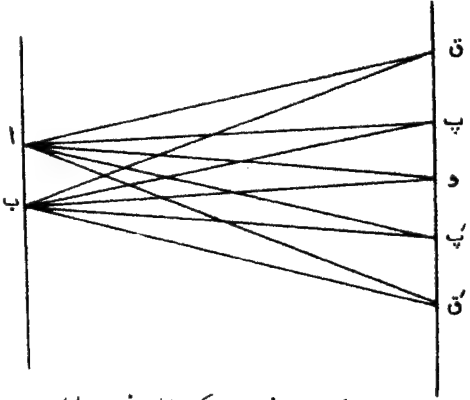
۱۶۷۶ء میں لگایا۔ سیارہ مشتری (Jupiter) اور اس کے چاندوں کے مدار تقریباً ایک ہی سطح میں واقع ہوتے ہیں۔ اس لیے ہر چھ مہینے چاندوں کا کہیں (Eclipse) پڑتا ہے۔ غور سے مشاہدہ کرنے پر چاند کہیں کے مداروں میں ایک ہزار سیکنڈ تک کی کمی زیادتی معلوم ہوتی۔ اس مفروضہ پر کہ مشتری سے زمین کے فاصلہ کے گھٹنے بڑھنے ایسا ہوتا ہے، رومر نے زمین کے مدار کو (جو دراصل ۳۰۰ ارب کلومیٹر کے قریب ہوتا ہے) اس وقفے تقسیم کر کے نور کی رفتار ۳۰۵ لاکھ کلومیٹر فی سیکنڈ حاصل کی تھی۔

سورج کے گرد زمین کی گردش کے باعث ٹھیک سہ ہر موجود ستارہ کو دیکھنے کے لیے دور بین کو عموماً دو سے چھ کانپا پڑتا ہے۔ ۱۸۶۸ء

میں جیمس بریڈلے (James Bradley) نے ستاروں کی خطا (Stellar Aberration) کا زاویہ ناپ کر اعلان کیا کہ روشنی کی رفتار سورج کے گرد زمین کی مداری رفتار سے دس ہزار گنا زیادہ ہوتی ہے۔ یعنی تقریباً ۳۰ لاکھ کلومیٹر فی سیکنڈ۔

فرانسیسی ماہرین طبعیات آرمان فیرو (Fizeau) اور فوکو (Foucault) نے چند کلومیٹر کے نزدیک تر فاصلوں پر تجربے کر کے نور کی رفتار یہی حاصل کی۔

شکاگو یونیورسٹی کے پروفیسر مائیکل سن (Michelson) نے نور کی رفتار کی صحیح ترین پیمائش کے لیے دو آئینے استعمال کیے، جن میں سے ایک سادہ اور ساکن تھا جب کہ دوسرے کے کمی رینگے تھے



مقام پ نقطہ اے نقطہ ب کے مقابل میں نصف طول موج قریب تر ہوتا ہے۔ اور دونوں موجیں ایک دوسرے کو مٹا کر (Cancel) کرتی ہیں جس سے مقام پ تاریک ہو جاتا ہے لیکن ق نقطہ اے ایک طول موج قریب تر ہوتا ہے۔ اور یہاں دونوں موجیں پھر ایک دوسرے کی کمک (Reinforce) کرتی ہیں اور قی روشن ہو جاتا ہے۔ اس قسم کے مشاہدات ہر دوسرے کے چھلچھل میں بھی ہوتے ہیں اور پ تاریک اور قی روشن نظر آتا ہے۔

مثلاً اگر یہ متوازی درزیں دوسرے بڑھا کے فی ملی میٹر کی سو کر دی جائیں تو انکساری جنالی (Diffraction Grating) بن جاتی ہے۔ یہ جنالی دو طرح کی ہوتی ہے یعنی ترسیلی (Transmission) اور انکساری (Diffraction)۔ یہ جنالی عام طور پر کسی ہموار شفاف یا صیتل دار سطح پر کثیر لکیریں کھینچ کر بنائی جاتی ہے۔ ترسیلی جنالی پر پڑنے والی روشنی جن رنگوں سے مل کر بنی ہوئی ہے انکساری عمل سے ان رنگوں کی بہت ہمیں دھاریاں بن جاتی ہیں۔ یہ عمل طیف پیمائی میں بہت کام آتا ہے۔

ظلموں میں، ایٹموں اور سالموں کا ڈھانچہ ایک سابعادی (3 - Dimens - ional) جنالی بناتا ہے۔ لاوے (Laue) نے ظلموں پر لاشعاعیں ڈال کے جو انکساری نمونے حاصل کیے وہ اسی کے نام سے مشہور ہیں۔

یہ خاصیت نوری موجوں کے قسری ہونے کی وجہ سے ہے

## تعطیب

روشنی کی موج میں برقی اور مقناطیسی ارتعاشات ہمیشہ ایک دوسرے کے بھی زاویہ قائمہ ہر پرتی ہیں اور سمت سفر کے بھی، لیکن عام طور پر یہ کسی ایک سمت یا پہنچ کی پابند نہیں ہوتیں۔ ارتعاشات کے بیچ کے تعین کو تعطیب کہتے ہیں جو کسی طرح کی ہوتی ہے۔ اگر برقی مقناطیسی ارتعاش ایک سمت کی پابند ہو جائے تو مسطح تعطیب (Plane Polarization) وجود میں آتی ہے۔ کیوں کہ سمت سفر اور ارتعاش کی سمتیں دونوں مل کر ایک سطح کا تعین کرتی ہیں جسے تعطیب کی سطح (Plane of Polarization) کہتے ہیں۔ ایک ہی طول موج کی دو مسطح مقطب موجیں ایک ہی سمت میں جا رہی ہوں تو آپس میں مل کر بیضی یا الیپٹی (Elliptical) تعطیب پیدا کرتی ہیں یہ

اور یورینیم سلسلہ خود زائیاکاری (Spontaneous Radio Activity) کا مظاہرہ کرتے ہیں۔ ان خاندانوں کی کمیٹ (Mass) انہماکی علی الترتیب  $4n+2$ ،  $4n+3$  اور  $4n$  سے کی جاسکتی ہے۔ ان میں سے کسی بھی ایک سلسلہ کے تمام ممبرن طویل جاتی مورف ایٹم (Parent Atom) کے دختر ایٹم (Daughter Atom) اور پوتے ایٹم کسی بھی سلسلہ کے ایک ممبر کے دوسرے ممبر میں تبدیلی ایک یا ناکہ الفا ذرات (Alpha Particle) یا بیٹا ذرات (Beta or  $\beta$  - particles) کے اخراج کے عمل میں آنے سے ہوتی ہے۔ اس دوران میں گاما کرنیں (Gamma or  $\gamma$  - Rays) بھی نکلتی ہیں۔

روڈر فورڈ (Rutherford) نے تجربے کے ذریعے یہ بات ثابت کر دی کہ الفا ذرات درحقیقت ہیلم (Helium) ایٹم کے نیوکلیئس (نیوکلیے) (Nuclei) ہیں۔ نیوکلیئس کے کولوم مضمر (قوانی) روگ (Colomb Potential Barrier) سے الفا ذرات کا رساؤ (Leakage) کلاسیکی (Classical) نقطہ نظر سے ممنوع ہے۔

میمو (Gamow) نے الفا ذرات کو بھاری نیوکلیئس میں ایک چھوٹا اکائی کی شکل میں موجود مان کر ان کے کولوم مضمر (قوانی) روگ سے رساؤ مظہر کی موجی لہر میکینکس (Wave Mechanical) نقطہ نظر سے توضیح کی۔

الفا ذرات کی توانائی کی پیمائش سے اس حقیقت کا انکشاف ہوا کہ کچھ تابکار نیوکلیئس (Nuclides) ایسی بھی ہیں جن سے ایک سے زائد توانائی گروپ کے الفا ذرات کا اخراج ہوتا ہے۔ الفا ذرات کے مورد مضمر (Discrete Energy Spectrum) اور ساتھ میں نکلنے والی گاما کرنوں کی توانائی کی پیمائش سے اس نتیجے کی طرف رہنمائی ہوئی کہ ایجنی منازل کی طرح نیوکلی توانائی منازل بھی موجود ہوتی ہیں۔ گاما کرنوں کا اخراج، نیوکلیئس کے مشتعل حالت (Excited State - I) سے بنیادی حالت (Ground State) یا کم مشتعل حالت میں آنے سے ہوتا ہے۔

بیٹا ذرات کے نوعی چارج (Specific Charge) کی پیمائش سے ان ایکٹران (Electron or  $\beta^-$ ) یا پازٹرون ( $\beta^+$  or Positron) ہونے کی تصدیق ہوئی۔ کسی تابکار نیوکلیئس میں سے  $\beta^+$  تو کسی سے  $\beta^-$  کا اخراج ہوتا ہے۔ مقناطیسی طیف گروت (Magnet Spectrograph) سے بیٹا ذرات کا توانائی طیف ناپنے پر ایک مسلسل طیف ملتا ہے۔ بیٹا تابکار سلسلوں میں ابتدائی مسلسل طیف پر منطبق (Superposed) ثانوی خطی طیف (Secondary Line Spectrum) بھی ملتا ہے۔ یہ خطی طیف ہم کو تابکار ایٹم کے مورد منازل کے بارے میں معلومات فراہم کرتا ہے۔ فرمی (Fermi) کا بیٹا تھری نظریہ (Theory of  $\beta$  - Decay) جس کی بنیاد پاؤلے (Pauli) نیوٹرینو فرمے

اور وہ ایک متعین رفتار سے گردش میں رکھا گیا تھا گردش کرنے والے آئینے کے ایک رخ سے روشنی کی کرن سائن آئینہ پر پہنچتی اور واپس ہو کر گر دھل والے آئینہ کے دوسرے رخ پڑتی۔ مائیکل سن اور اس کے ساتھی ۱۹۳۷ تک یہ تجربہ بہتر حالات میں دوہراتے رہے۔ اور ۲۹۹۸۰۰ کیلومیٹر فی سیکنڈ کی قیمت تک پہنچے۔ اس حساب سے نور کی کرن ایک سال میں ۹۳۵ کھرب کیلومیٹر مسافت طے کرتی ہے۔ اس کو فلکیات میں نوری سال (Light Year) کہتے ہیں۔ اور بیرونی فضا (Outer Space) کے فاصلوں کو اسی پیمانے پر ناپا جاتا ہے۔

اس کے بعد اس اثر کا استعمال شروع ہوا۔ ۱۸۷۹ میں جان کیر (John Kerr) نے دریافت کیا تھا اور جس کے مطابق مساوی الجہت بے شکل چیزیں طاقت ور برقی میدان میں دوہرے انعطاف کا مظاہرہ کرنے لگتی ہیں۔ پھر دوسری جنگ عظیم کے بعد ریڈیو امواج اور ریڈار کی مائیکرو موجوں (Microwave) کی بھی رفتار ناپی گئی۔ ۱۹۷۲ میں جوزف سن (Josephson) اثر کا استعمال کر کے روشنی کی صحیح ترین رفتار ۲۹۹،۷۹۲۳۵۸ کیلومیٹر فی سیکنڈ نکالی گئی۔ اور اس بات کی بھی پوری تصدیق ہو گئی کہ مائیکرو موجوں سے لے کر بالائے نفعی تک برقی مقناطیسی امواج کی رفتار میں کوئی فرق نہیں ہوتا اور اس کی قیمت متذکرہ عدد یعنی ۲۹۹،۷۹۲۳۵۸ کیلومیٹر فی سیکنڈ کے برابر ہوتی ہے۔

## نیوکلی طبیعیات

نیوکلی طبیعیات (Nuclear Physics) کا آغاز یورینیم (Uranium) کے مرکبات (Compounds) میں پائی جانے والی تابکاری (Radio - Activity) کی دریافت سے ہوا۔ روڈر فوجنی (Roentgen) کرنوں سے پیدا ہونے والی ثانوی درخشانی (Fluorescence) کی ۱۸۹۶ء میں دریافت ہوئی۔ بیکویرل (Becquerel) نے یورینیم کے مرکبات کی ثانوی درخشانی کا سبب ان مرکبات سے کرنوں کا اخراج (Emission) بتایا۔ اپنے اس خیال کی تصدیق کرنے کے لیے تجربات کرتے ہوئے بیکویرل نے تابکاری کے مظہر کی دریافت کی۔ قشر ارض میں موجود ایسی اشیاء جن کے ایٹم (Atoms) غیر مستحکم (Unstable) ہیں نیوکلی تبدیلی (Transformation) کی بدولت دخونی گروپوں کا اخراج کرتے ہیں۔ قشر ارض میں پائی جانے والی اشیاء کے تین اہم خاندان مھوریم سلسلہ (Thorium Series)، ایچینیم سلسلہ (Actinium Series) اور یورینیم سلسلہ (Uranium Series) ہیں۔

والے ایٹم ہم چا (Isotope) کہلاتے ہیں۔ کیوں کہ وہ دوری جدول میں بالکل یکساں کیمیادی خصوصیات کی وجہ سے ایک جگہ پائے جاتے ہیں۔ مختلف عناصر کے برابر کیت والے ایٹم ہم (Isobar) کہلاتے ہیں۔

نیوکلی کیت کی تجرباتی قدر اگرچہ کیتی عدد کے قریب تر ہوتی ہے پھر بھی نیوکلیئس کے تمام نیوکلیاؤں کی کیتوں کے مجموعے سے کم ہوتی ہے۔ نیوکلی کیت کی (Nuclear Mass Defect) مظہر نیوکلیاؤں کی باہمی بندگی توانائی (Binding Energy) کی دلیل ہے۔ کیت کی کمی نیوکلیئر استحکام (Stability) کے لیے ایک قسم کے پیمانے کا کام کرتی ہے۔ وائی سیکر (Weissacker) نے نیوکلیئس کو ایک قویق بوند (Liquid Drop Model) مان کر نیوکلی بندش توانائی کے لیے ایک نیم تجربی (Semi Empirical) فارمولا تجویز کیا جس کے مطابق نیوکلی بستہ شش نیوکلی حجم کے متناسب ہوتی ہے اور نیوکلی سطح کے پھیلنے، کولوم اندفاع (Repulsion) کے بڑھنے اور نیوٹران افراط (Excess)  $A - 2Z$  کے بڑھنے پر گھٹتی ہے۔ نیوکلیاؤں کی ذاتی اسپن (Intrinsic Spin)  $\frac{1}{2}h$  ہوتی ہے پروٹان کے۔ مقناطیسی گردش (مومنٹ) (Magnetic Moment) کی تجرباتی قدر ڈیراک (Dirac) نظریے پر منحصر گھٹنے کی 2.79

گئی ہے۔ اس حقیقت کی بنا پر پروٹان کا ابتدائی ذرہ ہونا مشتبہ قرار دیا گیا اور اس میں ساخت (Structure) کو ممکن تصور کیا جانے لگا۔ اسی طرح نیوٹران میں مقناطیسی گردش (مومنٹ) کا وجود اس میں ساخت کے ہونے کو تجویز کرتا ہے۔ کسی نیوکلیئس کے تمام نیوکلیاؤں کی ذاتی اسپن اور ان کے درمیان زاویائی حرکت (معیار حرکت) (Angular Momentum) کے سمتی جوڑ (Vector Sum) کے نتیجے میں نیوکلیئس کی اسپن حاصل ہوتی ہے۔ نیوکلی اسپن کی بدولت ملنے والے مقناطیسی گردش (مومنٹ) کی تجرباتی پیمائش نیوکلی ساخت کے بارے میں مفید معلومات مہیا کرتی ہے۔ برقی جوہر مومنٹ (گردش) (Electric Quadrupole Moment) چارج تقسیم کے گردی تشاکل (Spherical Symmetry) پر روشنی ڈالتا ہے۔

نیوکلیاؤں کے درمیان مضبوط کشش قوت (Attractive - Force) نیوکلیئس کو کشش قوت نے سے محفوظ کر کے مستحکم بناتی ہے۔ الفا ذرات اور نیوکلیئس کے درمیان دوری کم ہونے پر کولوم کا مقلوب مربع قانون قائم نہیں رہتا۔ اس حقیقت کا انکشاف رد فورڈ کے الفا ذرات کے انتشاری تجربے کے دوران ہوا اور اس نے نیوکلی قوت کی طرف رہنمائی کی۔ تجرباتی اور نظریاتی مطالعے سے ثابت ہوا کہ نیوکلی قوت کی خصوصیات میں مضبوط کشش کے علاوہ اس کی کم مسعت (Range) ایک اہم خصوصیت ہے جس کا

مفاصلہ  $1.5 \times 10^{-13} \text{ cm}$  ہے۔ مین نیوکلیان دوری  $0.4 \times 10^{-13} \text{ cm}$

(Neutrino Hypothesis) پسے بیٹا کی خصوصیات کی ترجمانی کرتا ہے۔ اس نظریے کے مطابق  $\beta$  کے اخراج کے ساتھ ایک الیکٹران نیوٹریو (Neutrino) کا اخراج ہوتا ہے اور نیوکلیئس (نیوکلیہ) کے اندر ایک پروٹان (Proton) کی ایک نیوٹران (Neutron) میں تبدیلی ہوتی ہے۔ اسی طرح کچھ کے اخراج کے ساتھ ایک الیکٹران (بیتی) (Electron) نیوٹریو (Anti Neutrino) کا اخراج ہوتا ہے اور نیوٹران کی پروٹان میں تبدیلی ہوتی ہے۔ الیکٹران نیوٹریو اور اسی نیوٹریو تبدیلی (Neutral) اور قابل نظر انداز کیت والے ذرات ہیں اس کمزور بین تعامل (Weak Interaction) مظہر میں قانون بقائے مالمٹ (Parity - Conservation) کے کوٹھے ہوئے پایا گیا ہے۔ ۱۹۱۱ء میں سونے کے ہارک اوراق پر الفا ذرات کی شعاعوں کو ڈالنے اور منتشر شدہ مشہور الفا ذرات سے بیش زاویائی انتشار (Scattering) کی تعبیر کرنے کے لیے رد فورڈ نے ایٹم کے نیوکلی ماڈل کی تشکیل کی جس کے مطابق ایٹم کا کل مثبت چارج اور تقریباً کل کیت ایٹم کے مرکز پر ایک خفیف حجم میں پائے جاتے ہیں جسے نیوکلیئس (نیوکلیہ) کہتے ہیں۔

تجربات سے معلوم ہوا کہ نیوکلی نصف قطر  $R$  کو مساوات  $R = r_0 A^{1/3}$  سے ظاہر کیا جاسکتا ہے جس میں  $A$  اٹمی کیتی عدد

(Atomic Mass Number) ہے اور مستقل  $r_0 = 1.3 \times 10^{-13} \text{ cm}$  کی قدر (Value) 1.3 اور 1.7 سینٹی میٹر کے درمیان ہے۔ نیوکلی مادے کی کثافت (Density) اندرونی حصے میں مستقل رہتی ہے اور سطح کے قریب آہستہ آہستہ کم ہو کر صفر ہوجاتی ہے۔

نیوکلی اجزا (Constituents) کے لیے ابتلا میں پیش کیا گیا الیکٹران۔ پروٹان فرضیہ نیوکلی اسپن (Spin) اور نیوکلی مقناطیسی گردش (مومنٹ) (Nuclear Magnetic Moment) کی تجرباتی پیمائش کی ترجمانی کرنے میں ناکام ثابت ہوا۔ ہائیزن برگ (Heisenberg) کے اصول عدم یقین (Principle of Uncertainty) کے مطابق بھی الیکٹران کا نیوکلیئس (نیوکلیہ) میں وجود کا سمجھنا بہت مشکل ہے۔ مذکورہ بالا تضاد کی بنا پر رد فورڈ نے پروٹان (پازیٹرون نیوکلیہ) کے برابر کیت والے ایک نیوٹریو نیوکلی ذرے نیوٹران کے وجود کی پیش گوئی کی۔ نیوٹران کے وجود کی تجرباتی تصدیق چادو کوکس (Chadwick) نے ۱۹۳۲ء میں کی۔ اس طرح نیوکلیئس کا نیوٹران۔

پروٹان ماڈل قائم ہوا۔ کسی نیوکلیئس میں موجود کل نیوکلیان (Nucleon) (یعنی دونوں قسم کے ذرات کی تعداد کو کیتی عدد (Mass Number) کہتے ہیں۔ نیوکلیئس میں پروٹان کی تعداد کو اٹمی عدد کہتے ہیں۔ اٹمی عدد نیوکلیئس پر کل مثبت چارج بتا کر عناصر (Elements) کی شناخت اور دوری جدول (Periodic Table) میں ان کی جگہ کا تعین کرنے کی بنیاد ہے۔ ایک عنصر کے مختلف کیت



مرکوز ہونے سے وہ ذرہ یا ذرات کا گروپ علیحدہ ہو سکتا ہے حری (Thermal) اور نیم حری (Epi-Thermal) نیوٹرانوں سے نیوٹران گرفتاری کا رد عمل (Neutron Capture Reaction)  $n, \gamma$  واقع ہوتا ہے۔ عرضی تراش کی پیمائش کی جانے پر ملک من ازل (Resonance States) ملتی ہیں۔ ان ملک من ازل کی چوڑائی (Width) سے مرکب نیوکلئ کی حیات (Life - Time) کا کیا گیا تخمینہ 10<sup>-16</sup> Sec. پایا گیا۔ مرکب نیوکلئ کی حیات کی مدت کے بقا قدر مرکب نیوکلئ کی حمایت کرتی ہے۔ لیکن مرکب نیوکلئ ماڈل ایک اہم نیوکلئ ماڈل شیل ماڈل (Shell Model) سے تصاد میں ہے۔ شیل ماڈل کے مطابق نیوکلئیس کے ذرات کے آپس کے تعامل کے بجائے یہ مانا جاتا ہے کہ ہر ایک ذرہ دوسرے ذرات سے آزادانہ ایک ایک ذراتی مضمر (One Particle) Potential میں حرکت کرتا ہے۔ نیوکلئیل کی اسپن اور پائیداری اعداد 2, 8, 20, 50, 82, 126 والے نیوکلئیلوں کا غیر معمولی استحکام شیل ماڈل کی حمایت کرتے ہیں۔

نیوکلئ عمل میں ایک اہم طبقہ نیوکلئ فشن یا انشقاق (Fission) کا ہے۔ اس کی توجہ رقیق یونڈ ماڈل سے ہو سکتی ہے۔ کسی نیوکلئیس کی شکل سطحی تناؤ (Surface Tension) اور کولوم اندفاع کے بیچ توازن پر منحصر ہوتی ہے۔ توانائی کا اشتعال نیوکلئیس کی شکل کو کروی سے بیضی (Elliptical) اور ڈمبل نما (Dumbbell Shaped) بنا سکتی ہے۔ ڈمبل کے دونوں حصوں کے بیچ کولوم اندفاع کے سطحی تناؤ پر غالب آجائے۔ دونوں حصے علیحدہ ہو کر فشن عمل کی تکمیل کرتے ہیں۔ معمولی سطحی بجائز (تخریب) (Deformation) کے لیے کسی نیوکلئ کے غیر مستحکم ہونے کا معیار ہے کہ فشن پیرامیٹر  $\frac{235}{92}$  کم سے کم 45 ہو۔

بھاری نیوکلئیس (جیسے:  $^{235}_{92}\text{U}$ ) کے انشقاق پر تقریباً 200 Mev توانائی اور ایک اور چار کے بیچ نیوٹرانوں کا اخراج ہوتا ہے۔ یہ نیوٹران مزید نیوکلئیس فشن کر کے نیوکلئ زنجیری عمل (Chain Reaction) فراہم کرتے ہیں۔ اگر زنجیری عمل کا نیوٹران ضربی جزو (Multiplication Factor) (ایک فشن سے وابستہ دوسری پشت کے فشنوں کی تعداد) ایک ہو تو اس میں خود کو جاری رکھنے کی صلاحیت بھی ہوتی ہے اور غیر مرکوز ہونے کی بنا پر اسے قابو میں رکھنا بھی ممکن ہے۔ مذکورہ بالا خصوصیت رکھنے والے زنجیری عمل نظام کو نازک نظام (Critical System) کہتے ہیں۔ یہ نظام قائم حالت توانائی فراہم کرنے کی خصوصیت رکھنے کی وجہ سے نیوکلئ ری ایکٹر (Reactor) میں استعمال ہوتا ہے۔ نازک نظام سے منسوب حجم اور

فاصلہ کی ہوجانے پر نیوکلئ قوت اندفاعی (Repulsive) ہوجاتی ہے اور اس کی قدر ناقابل پیمائش حد تک بڑھ جاتی ہے اسے صم (قوت) کے سخت قلب Hard Core کے نام سے یاد کیا جاتا ہے۔ نیوکلئ قوت میں مرکزی کے علاوہ ایک غیر مرکزی جز (Non-Central Part) بھی ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ زلویائی تحریک پر بھی منحصر ہوتی ہے۔ نیوکلئ قوت چارچ پر منحصر نہیں ہوتی ہے۔ یوکاوا (Ukawa) نظریے کے مطابقی نیوکلئ قوت دو نیوکلئوں کے بیچ پائی میسانوں (یا پائیاٹس) (PI-Mesons or Pions) کے تبادلے کی بدولت پیدا ہوتی ہے۔ زیادہ بین نیوکلئان دوری پر ایک پائیان مبادلہ (One Pion Exchange) طریق غالب رہتا ہے لیکن یہ دوری کم ہونے کے ساتھ ساتھ دو پائیان مبادلہ طریق اور متعدد میسان مبادلہ طریق اہم تر ہوتا جاتا ہے۔

دور فرڈ نے ۱۹۱۹ء میں نیوکلئیس کے مصنوعی پھوٹ (Artificial Disintegration) کا تجرباتی مظاہرہ کیا۔ مذکورہ بالا تجربے میں نائٹروجن کو الفا ذرات سے بھاری کرنے پر نیوکلئ عمل کے ذریعے تیز رفتار پروٹان کا اخراج مشاہدے میں آیا۔ اس کی بڑی اہمیت یہ تھی کہ پہلی دفعہ ایک عنصر (نائٹروجن) سے ایک دوسرا عنصر (آکسیجن) بن گیا۔ میریٹیم (Beryllium) نیوکلئیس کی الفا ذرات سے بھاری کے ذریعے مصنوعی پھوٹ کی بدولت نیوٹران کا اخراج ہوا جس کی شناخت چاڈوک نے (بریمبر) (Cloud Chamber) استعمال کر کے ۱۹۳۲ء میں کی۔ مصنوعی پھوٹ کے ذریعے ایک اور تابکار سلسلہ کی دریافت ہوئی جسے نیچونیم  $4n + 1$  سلسلہ Neptunium:  $4n + 1$  series کہتے ہیں۔ کسی نیوکلئ عمل کے احتمال وقوع (Probability) کو مقداری طور پر عرضی تراش Cross Section (نیوکلئ عمل کے لیے موثر طور پر دکھائی پڑنے والے نیوکلئیس کی عرضی تراش) سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔ نیوکلئ عمل عرضی تراش کی اکائی بارن  $10^{-24} \text{ cm}^2$  ہے۔ نیوکلئ عمل کا تجرباتی اور نظریاتی مطالعہ نیوکلئ ساخت اور نیوکلئ قوت کے بارے میں مفید معلومات فراہم کرتا ہے۔ نیوکلئ عمل کو سمجھنے کے لیے کسی ماڈل (Models) پیش کیے گئے ہیں۔ بور مرکب نیوکلئیس ماڈل (Bohr's Compound Nuclear Model) کے مطابق بھاری ذرہ نشانہ ذرہ (Target) نیوکلئیس میں پیوست ہو کر ایک مشتعل مرکب نیوکلئیس بناتا ہے۔ نیوکلئوں کے درمیان قوی بین تعامل (Strong Interaction) کی بنا پر اشتعال توانائی Excitation Energy مرکب نیوکلئیس کے سبھی نیوکلئوں میں تیزی سے تقسیم ہوجاتی ہے۔ بعد میں مشتعل مرکب نیوکلئیس کے کسی ایک ذرے یا ایک سے زائد ذرات کے ایک گروپ پر توانائی

کی توجہ نیوکلی فیوژن عمل سے ہوتی ہے۔ نیوکلی فیوژن عمل پر قابو رکھنے کی دشواری کی بنا پر اس کا عملی استعمال ممکن نہیں ہو سکا ہے۔

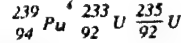
چارچ شدہ ذرات جب کسی تیس یا چارچوں سے گزرتے ہیں تو اس کے مدار کی ایکٹرائٹوں سے بین تعامل کرتے ہیں جس کے نتیجے میں ان اشعار کے سالموں (Molecules) کا انفصال (Dissociation) ہوتا ہے۔ سالمے مشتعل ہوتے ہیں یا پھر آئین کاری یا روان کاری (Ionization) ہوتی ہے۔ بھاری آئین (روان) (Ions) بیش توانائی پائے پر اپنے مدار کی ایکٹرائٹ کو دیتے ہیں۔ رفتار میں کمی ہو کر K شیل ایکٹرائٹ کی رفتار کے قریب ہونے پر آئین جذب کار (Absorber) کے ایکٹرائٹ گرفت میں لے جیتے ہیں اور گرفت شیل (Valence Shell) ایکٹرائٹوں کی رفتار ہونے پر چمک دار تصادم (Elastic Collision) کے ذریعے توانائی خارج کرتے ہیں۔ کسی چارج شدہ ذرے کی جذب کار میں صحت (Range) جذبی طاقت (Absorbing Power)  $\frac{dE}{dx}$  (یعنی جذب کار میں توانائی کی دوری طے کرنے پر توانائی کی کمی) پر منحصر ہوتی ہے۔ کسی چارج شدہ ذرے کی جذبی طاقت اور جذب کار میں صحت کے درمیان رشتہ

$$R = \int_{E_0}^0 \left[ \frac{1}{\frac{dE}{dx}} \right] dE$$

سے پیش کیا جاتا ہے جس میں  $E_0$  اور R، بالترتیب صحت اور ذرے کی توانائی ظاہر کرتے ہیں۔ جذبی طاقت چارج شدہ ذرے کی توانائی، کمیت اور چارج کے علاوہ جذب کار کے ایٹمی عدد اور فی نمکب ٹی پٹر ایٹموں کی تعداد پر منحصر ہوتی ہے۔

بیٹا ذرات (ایکٹرائٹس) کی رفتار روشنی کی رفتار کے رتبہ کی ہوتی ہے۔ اس لیے ان کے جذب کار میں گزرنے پر اضافیتی اثرات (Relativistic Effects) اور نیوکلی کولوم فیلڈ (Field) میں ایکٹرائٹ کے اسراع (Acceleration) کی بدولت برق مقناطیسی لہروں کا اخراج اہم ہو جاتا ہے۔ کیونکہ ایکٹرائٹ ایک ہی چمکدار تصادم میں بہت زیادہ توانائی کھو بیٹھتے ہیں اس لیے جذب کار میں ان کی صحت پر انتشار کے اثرات واضح ہو جاتے ہیں۔ برق مقناطیسی اشعاع (Radiation) جیسے X کرنیں، گاما کرنیں وغیرہ جذب کار سے بین تعامل مند جد ذیل طریقوں میں سے کسی ایک طریقہ سے کرتا ہے۔ (۱) نور برقی اثر (Photo Electric Effect) جس میں گاما کرنیں مداری ایکٹرائٹوں کو دھکیل کر جذب کار کے ایٹمی مداروں سے باہر کر دیتی ہیں (۲) کامپٹن انتشار (Compton Scattering) جس میں گاما کرنیں مداری ایکٹرائٹوں سے غیر چمک دار (Inelastic) تصادم کر کے ایکٹرائٹ ان راہ کرتی ہیں اور

کمیت کو بالترتیب نازک حجم (Critical Volume) اور نازک کمیت (Critical Mass) کہتے ہیں۔ ہائیڈروجن کا ڈیوٹیریم استعمال ہونے والے ایندھن اور فشن موٹر کے ذریعے نیوٹرائٹوں میں توانائی کے انتخاب پر منحصر ہوتا ہے۔ نیوکلی سلسلیں



حری نیوٹرائٹوں سے فشن کے لیے بڑی عرضی تراشیں رکھتی ہیں اور اسی وجہ سے حری ری ایکٹریں بطور ایندھن استعمال کی جاتی ہیں۔ حری ری ایکٹر (Thermal Reactor) میں حری نیوٹرائٹوں سے فشن عمل حاصل کیا جاتا ہے۔ اسی لیے فشن سے ملنے والے نیوٹرائٹوں کو اعتدال کار (Moderator) (جیسے گرافائٹ (Graphite) بھاری پانی، بیریٹیم، عام پانی وغیرہ) کے ذریعے دھماکے حری نیوٹرائٹوں کو توانائی حد میں لایا جاتا ہے۔ حری نیوٹرائٹ کی توانائی ایک بے چالیں (تپ) (ایکٹرائٹوں دوٹ ہوتی ہے۔ ایک متجانس (Homogeneous) ری ایکٹر میں ایندھن اور اعتدال کار یکساں طور پر ملے رہتے ہیں لیکن ایک غیر متجانس ری ایکٹر میں دونوں اشیاء علیحدہ بلاک میں ترتیب دی جاتی ہیں۔  ${}^{235}_{92}\text{U}$  قشر ارض میں پائی جانے والی واحد قابل فشن نیوکلی نسل ہے۔ دوسری دو قابل فشن نیوکلی سلسلیں  ${}^{239}_{94}\text{Pu}$  اور  ${}^{233}_{92}\text{U}$  زرخیز نیوکلی سلسلوں  ${}^{238}_{92}\text{U}$  اور  ${}^{232}_{90}\text{Th}$  سے ملے

سے ملے بالترتیب نسل کشی نیوکلی عمل (Nuclear Breeding Reaction) کے ذریعے حاصل کی جاسکتی ہیں۔ زرخیز نیوکلی سلسلیں قشر ارض میں بہ نسبت  ${}^{235}_{92}\text{U}$  کے بہت زیادہ افراط میں پائی جاتی ہیں۔ نسل کش نیوکلی عمل نیوٹرائٹ گرفتاری اور اس کے بعد دوسرے بیٹا تنزل (Double Beta Decay) عمل کے ذریعے حاصل ہوتا ہے۔ نسل کش ری ایکٹر (Breeder Reactor) میں جیسے جیسے ایندھن خرچ ہوتا ہے ایندھن کے ساتھ ملائی گئی زرخیز نیوکلی نسل قابل فشن نیوکلی نسل میں تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ ایک تیز ری ایکٹر (Fast Reactor) میں فشن سے حاصل نیوٹرائٹوں کو بغیر دھماکے استعمال کرنے سے اعتدال کار کی ضرورت ختم ہو جاتی ہے۔ ہلکی نیوکلی سلسلیں (ہائیڈروجن، ڈیوٹیریم، ٹریٹیئم اور ہیلیم وغیرہ کے نیوکلی) بہت زیادہ پھر پھر  $T = 10^8 \text{ K}$  کافی حرکی توانائی (Kinetic Energy) رکھتی ہیں اور اس وجہ سے آپس میں کثرت سے ٹکراتی ہیں۔ کثرت سے ٹکراؤ کے نتیجے میں ہلکے نیوکلیے ایک دوسرے میں چمکست ہو کر زیادہ بھاری نیوکلیس بنا سکتے ہیں اس عمل فیوژن (ارتباط یا Fusion) اور اس کی بدولت حاصل توانائی کو فیوژن توانائی کہتے ہیں۔ ہلکی نیوکلی سلسلوں کی افراط رکھنے والے ستاروں سے خارج ہونے والی توانائی

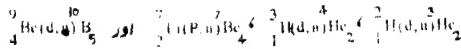
شناس کار کا تجزیاتی وقفہ (Resolving Time) بہت کم ہوتا ہے۔  
 مشرد کاؤنٹر (Scintillation Counter) میں گاما کٹیں یا چارج شدہ  
 ذرات موزنل فاسفر (Phosphor) میں جذب ہو کر مشرداؤں کا  
 اخراج کرتے ہیں۔ یہ مشرداؤں سمناظری (توری) طور پر جمع  
 (Optically Coupled) فوٹو ملٹی پلایئر (Photomultiplier) کے فوٹو  
 کیٹھوڈ (Photo Cathode) سے فوٹو الیکٹران (Photo Electron)  
 رہا کرتے ہیں۔ فوٹو ملٹی پلایئر کے متعدد الیکٹروڈز سے محرک فوٹو  
 کیٹھوڈ سے نکلے الیکٹروڈوں کی تعداد کم لاکھ گنا ہو جاتی ہے۔  
 یہ الیکٹران آخری الیکٹروڈ پر جمع ہو کر قابل پیمائش برقی پس  
 (نبض) دیتے ہیں۔ گاما کٹوں کے طبعیت کی پیمائش کے لیے  
 خرشارہ گر ایک بہتر انتخاب ہے۔ گاما کٹوں کے لیے مشرداؤں  
 ٹرکی افادیت (Efficiency) اور توانائی تحلیل (Energy Resolution)  
 دونوں ہی بہتر ہیں۔ نیوکلئیشن تکنیک (Emulsion Technique)  
 ابر جمیر اور جاب جمیر (Bubble Chamber) ایسے شناس کار ہیں  
 جن میں سے چارج شدہ ذرات کے گزرنے پر ان کا راستہ نقش  
 ہو جاتا ہے۔ اس طرح کے شناس کار ذرات کی شناخت  
 (Identification) کے لیے بہت موزوں ہیں اسی بنا پر یہ پیش توانائی  
 طبیعیات (High Energy Physics) میں خصوصی اہمیت رکھتے ہیں۔  
 مشرد جمیر (Spark Chamber) اہم وقوعی (Coincidence) اور ضد ہم  
 وقوعی (Anti-Coincidence) شمار گروں کی موزوں ترتیب کے ذریعے  
 ٹریگر (Trigger) کر کے نادر (Rare) اور کم آئین (روان) کار  
 ذرات کو ریکارڈ (Record) کرنے کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔  
 جبرین کوف شناس کار اضافیتی رفتار والے ذرات کی شناس کاری  
 کے لیے بے حد موزوں ہیں۔ جبرین کوف شناس کار کے لیے  
 دہلیزی توانائی (Threshold Energy) کا اظہار  $E > \frac{1}{2} m c^2$  سے کیا  
 جاسکتا ہے جہاں  $m$  ذرے کی رفتار  $c$  نور کی رفتار اور  $n$   
 واسطہ Medium کا انعطاف نما (Refractive Index) ہے۔  
 ذرے کے راستے اور روشنی کے اخراج کی سمت کے بیچ کا زاویہ  
 ہ مساوات  $\cos \theta = \frac{c}{n}$  سے ظاہر کیا جاسکتا ہے جبرین کوف شمارگر  
 کی مذکورہ بالا تعریف کو استعمال کر کے رفتار انتخابیت (Speed Selectivity)  
 بھی حاصل کی جاسکتی ہے۔  
 نیوکلئیات کو مختلف توانائی پر (یا مخصوص پیش توانائی پر)  
 اور زیادہ بساؤ (Flux) اور حسب منشا توانائی سمایل کے ساتھ  
 حاصل کرنا اس میدان میں کام کرنے والوں کے لیے ہمیشہ سے  
 ایک چیلنج رہا ہے۔ آئین (روان) ماخذ (Ion Source) سے  
 چارج شدہ ذرات کو باہر کھینچ کر مسرعت کاروں (Accelerators)

نسب) جوڑا پیدائش (Pair Creation) جس میں گاما کٹیں نیوکل  
 فیڈ میں فنا ہو کر الیکٹران-پازیسٹران جوڑا (Electron-  
 Positron Pairs) پیدا کرتی ہیں، مذکورہ بالا طریقہ سے نکلے الیکٹران  
 ثانوی آئین کاری (روان کاری) (Secondary Ionization) کے  
 ذریعے جذب کار میں جذب ہو جاتے ہیں۔ نیوٹران ایک نیوٹرون ذرہ  
 ہونے کی بنا پر یا تو لچک دار اور بغیر لچک دار اتحادم کے ذریعے  
 یا پھر کسی نیوکلئس کے ذریعے جذب کار میں جذب ہو جاتا ہے۔  
 نیوکلئیات ذرات اور برق مقناطیسی کڑوں کی شناس کاری  
 (Detection) کو عملی شکل ملانے سے ان کے بین تعامل کے ذریعے  
 ہی دی جاتی ہے۔ مختلف اقسام کے شناس کار (Detector)  
 نیوکلئیات ذرات کے گیسس دقیق یا ٹھوس سے تعامل  
 کی بدولت حاصل آئین (روان) کے اجتماع کے اصول پر کام  
 کرتے ہیں۔ ہر آئین (روان) کاری جیسے میں گیس کا استعمال ہوتا  
 ہے۔ یہ شناس کاری موزوں الیکٹران مشرک کے ذریعے ابتدائی  
 روان کاری سے حاصل قائم حالت رو کے علاوہ کسی ذرے سے  
 پیدا ہونے والی انفرادی برقی پس (نبض) بھی ناپ سکتے ہیں۔  
 گیس بھرے متناسب شمارگر Counter اور گاما کٹ مشرک مارگر  
 (Geiger-Muller Counter) میں برقی پس (نبض) کا سائز  
 ابتدائی آئین (روان) کاری کے متناسب ہوتا ہے جب کہ  
 جی۔ ایم شمارگر میں بلا لحاظ ابتدائی آئین (روان) کاری تمام حاصل شدہ  
 پس (نبضیں) ایک ہی سائز کی ہوتی ہیں۔ متوازی بیٹ الیکٹروڈز  
 کے بیچ رکھے ٹھوس دو برقی (Dielectric) میں سے جب نیوکل  
 ذرات کا گزر ہوتا ہے تو اس کے غزنی میٹڈ (Valence Band)  
 کے الیکٹران اٹھ کر چالین بینڈ (Conduction Band) میں پہنچ  
 جاتے ہیں۔ چالین بینڈ کے الیکٹران اسراع کی بدولت مثبت الیکٹروڈ  
 کی طرف تیزی سے دوڑتے ہیں اور اس طرح الیکٹروڈ پر چارج  
 اجتماع کی تکمیل ہوتی ہے۔ ٹھوس حالت شناس کار (Solid-  
 State Detector) کی بہتر قسم نیم چالک متکشن شناس کار (Semi-  
 Conductor Junction Detector) ہیں۔ نیم چالک میں چارج برداروں  
 (Charge Carriers) (جیسے الیکٹران ہولز اور گھٹرو ہولز) ہوں  
 کی روانی اور حیات زیادہ ہوتی ہے اس لیے ان کے قلم (Crystal)  
 کی ملاوٹ (Impurities) اور خامیوں Defects میں حرکت  
 کا احتمال (Probability) کم ہوتا ہے۔ نیم چالک شناس کاروں  
 کے غزنی بینڈ اور چالین بینڈ کے بیچ تنگ فصل (تقریباً ایک  
 الیکٹران وولٹ) ہونے کے نتیجے میں بہترین توانائی تجزیہ حاصل  
 ہوتا ہے۔ چارج برداروں کی روانی زیادہ ہونے کی بدولت چالک

بنا پرستدا ہونے والی برقی تحریک (Induction) سے الیکٹران کی توانائی میں اضافہ ہوتا ہے۔ پیش رفتار ہونے والی اشعاع ریزی سے توانائی میں کمی کی وجہ سے دائری سرعت کار سے حاصل ہونے والی رفتار ایک حد سے آگے نہیں بڑھ سکتی۔ جدید سرعت کار (خطی دائری یا دونوں ایک ساتھ) استعمال کر کے کسی سو جی، ای۔ وی (Giga Electron - Volt) تک کی توانائی کے ذرات حاصل کیے جاسکتے ہیں۔

کسی ذرات کی توانائی کا تخمینہ اصولی طور پر جذب کار میں ان کی سرعت ناپ کر کیا جاسکتا ہے۔ چارج شدہ ذرات کی توانائی کی دقیق پیمائش کسی معلوم قدر والے مقناطیسی فیلڈ میں ذرات کے راستے میں انحراف (Deflection) ناپ کر کیا جاسکتی ہے۔ بیٹا ذرات کے طبع کا مطابقتاً مناسب شمارگر، ٹھوس حالت شمارگر یا شمارگر کے ذریعے بھی کیا جاسکتا ہے۔ گاما کڑوں کی توانائی چوڑا پیدائش طریق سے نکلے الیکٹران - سائیران یا کامپٹن انتشار طریق سے نکلے الیکٹران کے مقناطیسی فیلڈ میں انحراف کو ناپ کر کیا جاسکتی ہے۔ گاما کڑوں کی توانائی شمارگر سے ملنے والے گاما اسپیکٹرم میں فوٹوڈیٹیکٹور سے موازنہ کر کے بھی ناپی جاسکتی ہے۔

نیوٹرونوں پر کوئی برقی چارج نہ ہونے کی وجہ سے ان کا سرعت کار میں اسراع ممکن نہیں ہے۔ بیریلیم اور ڈیوٹیریم نیوکلئیس پر اشعاع ذرات یا گاما کڑوں کی بہاری کے ذریعے  $n$  اور  $n$  نیوکلئیل مل سے نیوٹران حاصل کیے جاتے ہیں ان نیوٹران ماخذوں میں قدرتی طور پر تابکار نیوکلئیلوں سے حاصل الفا ذرات یا گاما کڑوں کا استعمال ہوتا ہے۔ ملنے والے نیوٹرانوں کی توانائی واقع ذرات کی توانائی اور انتخاب کیے گئے نیوکلئیل عمل کی  $Q$  قدر ( $Q$ -Value) پر منحصر ہوتی ہے۔ سرعت ناپ پروٹانوں اور ڈیوٹرونوں کا استعمال کر کے



نیوکلئیل عمل میں سے کسی ایک کے ذریعے تغیر پذیر توانائی کے نیوٹران حاصل کیے جاسکتے ہیں، ایک توانائی 'Mono Energetic' نیوٹران مذکورہ بالا نیوٹران ماخذوں کے ساتھ رفتار انتخاب (Velocity Selection) جیسے کرسٹل طیف گراف (Crystal Spectrograph) استعمال کر کے حاصل کیے جاسکتے ہیں۔ میکینیکل چاپر (Chaper) کا استعمال کر کے یا سرعت کار کو نیم تغیر بنا کر اڑان وقت (Time of Flight) ٹیکنیک کے ذریعے بھی ایک توانائی نیوٹران حاصل کیے جاسکتے ہیں۔

مختلف اقسام کی نیوکلئیلیں سائنس کے مختلف شعبوں میں

کے ذریعے حسب ضرورت توانائی تک اسراع (Acceleration) دیا جاتا ہے۔ آئن رواں ماخذ کا ڈیزائن اور اس میں استعمال ہونے والی ٹیکنیک کا انتخاب مختلف ذرات کے لیے موزونیت پر منحصر ہوتا ہے۔ ابتدا میں برقی سکونی سرعت کار تغیر کیے گئے جن میں قائم برقی سکونی مضمر (قوہ) کو کئی کھوکھلے سیلنڈر نما ایکٹروڈز کے سلسلوں پر بالترتیب تقسیم کیا گیا۔ جب چارج شدہ ذرہ ان ایکٹروڈز سے حاصل شدہ مضمر (قوہ) کے ذریعے اسراع پیدا ہوتا ہے۔ چند ملین ولٹ (Million Volt) تک برقی سکونی مضمر (قوہ) کا کرافٹ والٹن (Cockroft - Walton) کے ضرب کار سرکٹ (Multiplier Circuit) یا وان ڈے گراف جنریٹر (Vande Graff Generator) کے ذریعے حاصل کیا جاسکتا ہے خطی (Linear) سرعت کار میں طاق نمبروں والے تمام ایکٹروڈز ریڈیو تعددی طاقت فراہمی (Radio Frequency Power Supply) کے ایک سرے سے اور جفت نمبر والے تمام ایکٹروڈز دوسرے سرے سے جوڑے جاتے ہیں۔ مختلف نمبروں کے ایکٹروڈز کی لمبائی کا انتخاب ایک طرح کیا جاتا ہے کہ ذرے کے کسی ایکٹروڈ سے اگلے تک پہنچنے تمام ایکٹروڈز کی قطبییت (Polarization) ملتی جاتی ہے۔ سائیکلوٹران (Cyclotron) میں آئن (روان) کو دو نصف دائری حرف  $D$  نماخاؤں کے بیچ ایک دائری راستہ طے کرنے پر آمادہ کیا جاتا ہے۔  $D$  نماخاؤں کے دو سپاٹ درج مقناطیس کے دو قطبوں کے بیچ ہوتے ہیں۔ ایک  $D$  خانے کو ریڈیو تعددی جنریٹر (پیدا کار) کے ایک سرے سے اور دوسرے کو دوسرے سرے سے جوڑ دیا جاتا ہے۔  $D$  کے سائز اور ریڈیو تعدد میں اس طرح میل قائم کیا جاتا ہے کہ ہر مرتبہ آئن (روان) کے ایک  $D$  سے دوسرے  $D$  تک جانے کے دوران دونوں  $D$  کی قطبییت الٹ جاتی ہے۔ ہیئت استحکام (Phase Stability) منظر کی دریافت کے نتیجے میں مقناطیسی فیلڈ کے ذریعے جیسا سکروٹرون

(Synchrotron) میں یا ریڈیو تعدد فیلڈ کی اصلاح (Modulation) سے جیسے سکرو سائیکلوٹران (Synchro Cyclotron) میں کے ذریعے اضافیتی کیت اضافے کی تلافی ممکن ہو سکتی ہے بیٹاٹران (Betatron) ایک مخصوص ڈیزائن والا ایکٹران سرعت کار ہے جس میں ایک برقی مقناطیس (Electro Magnet) کو ایک متبادل پس یا بغض رو (Pulse Alternating Current) سے برقی توانائی فراہم کی جاتی ہے۔ برقی متغاییت کے دو قطبوں کے بیچ جگڑے ہوئے ایک کھوکھلے کڑے کی شکل کے (Doughnut Shaped) پیچہر میں ایکٹران کو ایک ثابت نصف قطر کے دائرے میں گھومنے پر آمادہ کیا جاتا ہے۔ کڑے کی شکل کے پیچہر سے مقطوع مقناطیسی بیساؤ میں تغیری

دوقطبی (Magnetic Dipole) اور برقی چو قطبی باریک (نفس) ترین  
پیر (انشقاق) (Hyperfine Splitting) اور ہم جاتی تہلی (Isotopic  
Shift) - وغیرہ نامیہ کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

(۴) حین تاریخ کی تابکاری تکنیک (Radio Active Dating)  
اس کا استعمال معدنی اشیا، اثر پذیر اشیا، زمین اور شہاب  
ثاقب (Meteorites) وغیرہ کی عمر کا تخمینہ کرنے کے لیے ہوتا  
ہے۔ مذکورہ بالا تکنیک میں یورینیم - ایلیئم نسبت (Ratio) تکنیک  
یورینیم - سیسہ (Lead) نسبت تکنیک، تھوریم - ایسہ  
نسبت تکنیک اور کاربن (۱۴) طریقہ اہم ہیں۔

(۵) نیوکلر سرائی تکنیک (Nuclear Tracer Technique)  
اس کے استعمال مندرجہ ذیل ہیں: (الف) ایک دھات کی دوسری  
دھات یا اسی دھات میں شش رت نفوذ (Rate of Diffusion)  
کی پیمائش۔ (ب) آئین (روان) کی ان کے مرکبات میں خود نفوذی کی  
شرح کی پیمائش (ج) غنیت مقدار کی اشیا کی حرکت (Migration)  
کی پیمائش (د) کیمیائی عمل کے طریقے، ان کی حرکت بالفعل  
(Kinetics) کا مطالعہ (ح) کمپوس کے رساؤ، بہاؤ اور  
نفوذ کے شرح کی پیمائش اور (و) ہم جاتی ترقیق طریقے سے جسم میں  
موجود اشیا کی ترکیب کا تعین۔ (ض) تھول (Metabolism)  
کا مطالعہ۔ (ع) طبی تشخیص یا مخصوص دماغ اور دل کی بیماریوں کی  
تشخیص اور (ز) زلزلہ - چامر (Szilard Chalmers) طریقہ  
جس میں نیوٹران اشعاع کی بدولت بنا ہوا تابکار ایٹم اپنے سالمہ سے  
علیحدہ ہو جاتا ہے، ہم جاتی انسرودگی (Isotopic Enrichment)  
حاصل کرنے کا ایک آسان طریقہ فراہم کرتا ہے۔ گرم ایٹم کیمیا  
(Hot-Atom Chemistry) میں زلزلہ چامر طریقے سے حاصل ہوا نیوکلینس  
کا مطالعہ کر کے خامی عمل (Enzyme Action) کو سمجھنے کی کوشش  
وغیرہ۔

آج کے دور میں جب کہ روا جی توانائی کے ذخیرے دن بدن  
قلیل ہوتے جا رہے ہیں نیوکلر توانائی بنی نوع انسان کو ایک بدل  
فراہم کرتی ہے۔ نیوکلر توانائی کا ایک اہم استعمال اس سے زمین کوڑ  
عمل کے ذریعے سرنگوں، لہروں، تیل کے کنوئوں اور کانوں کے کھودنے  
کے کام کو کھائی طور پر لینا ہے۔ نیوکلر توانائی کے سرعت کار مشینوں  
اور نیوکلیر ری ایکٹر کے استعمال کا اندازہ ان سے حاصل تابکار ہم جادوں اور  
مصنوعی تابکاری کے متعدد فوائد پر غور کیے بغیر ممکن نہیں۔ اس لیے  
آخر میں تابکار اشعاع کے استعمال پر منہر چند اہم تکنیکوں اور ایجادات  
کا ذکر موزوں ہوگا جو مندرجہ ذیل ہیں:

(الف) محافظ غذا کے طور پر استعمال -  
(ب) نیا پانی و پاؤں کو ختم کرنے کے لیے استعمال  
(ج) نئی اقسام کی فصلیں اگانے اور پیداوار بڑھانے

اور بالخصوص تجرباتی نیوکلر طبیعیات سے متعلق تحقیقات کے لیے بہت  
مفید ثابت ہوئی ہیں۔ ان تکنیکوں میں سے کچھ اہم تکنیکوں کا استعمال  
مندرجہ ذیل ہے:

(۱) سرگرمیت تجزیہ (Activation Analysis) جو کسی طرح  
سے بنی تابکاری نیوکلر تسلسل سے وابستہ تابکاری کی پیمائش سے حاصل  
ہوتی ہے، کسی ہم جاتی نصف حیات جاننے، کسی نمونے (Sample)  
میں ہم جاتی ترکیب (Composition) کی پیمائش اور نیوکلر عمل  
عرضی تراش ناپنے کے لیے بہت موزوں طریقہ ہے۔ نیوکلر عرضی  
تراش کے تجربات کے دوران شعاع زدگی (Irradiation) کی  
بدولت متعدد سرگرمیوں کی آمیزش حاصل ہوتی ہے یا پھر  
کیمیائی علیحدگی (Chemical Separation) کے ذریعے حاصل کی جاتی  
ہے۔

(۲) ہم وقوعی تکنیک (Coincidence Technique)  
یہ نیوکلینس سے خارج ہونے والے اشعاعوں کے درمیان وقفات  
اور اشعاعوں کے درمیان زاویائی رشتے کے تعین کے لیے استعمال  
کی جاتی ہے۔ مذکورہ بالا تکنیک تابکاری تنزل نیکلے اشعاعوں کی متحد  
قطبیت (Multi Polarity) اور تعدد معلوم کرنے کا طریقہ  
فراہم کرتی ہے۔ تغیر پذیر تاخیر سرکٹ (Variable Delay Circuit)  
بہت چھوٹی نصف حیات کی پیمائش کا طریقہ فراہم کرتا ہے۔ مذکورہ  
بالا خصوصیات کی بنا پر ہم وقوعی سرکٹ تنزل نیکلے اشعاع کے مطالعہ  
کے لیے بہت اہم ہیں۔ اس کے علاوہ ان کا استعمال مطلق سرگرمی  
(Absolute Activity) پیمائش، پس منظر گنتی (Background Count)  
میں کمی حاصل کرنے اور کائناتی (کاسمک) کرنوں (Cosmic Rays)  
کے مطالعے میں ہوتا ہے۔

(۳) موسباؤر تاثیر (Mössbauer Effect) اس کے مطابق ہم  
توانائی کا ماحول کے لیے گاما توانائی وسعت سخت کرشل میں نیوکلر  
پیمائی باؤر ڈاپلر اثر (Doppler Effect) سے متاثر نہیں ہوتی۔  
مذکورہ بالا کرشل کے لیے جاذبیت انجذابی طبع (Absorption)  
Spectrum - اور انحرافی طبع (Emission Spectrum) پورے  
حور پر زیادہ پوش (Over Lapping) ہوتے ہیں اور اس طرح  
گاما توانائی وسعت (سخت) نیوکلر حالت کی وسعت کے برابر ہوتی  
ہے اس طرح کے کرشل کے لیے باؤر ڈاپلر جذب کار کے درمیان  
چندینی میٹری سیکنڈ کی نسبتی (اعنائی) رفتار (Relative Velocity)  
کی بدولت حاصل ڈاپلر تبدیلی (Doppler Shift) عملی خود جاذبیت

(Resonance Self Absorption) کو ختم کرنے کے لیے کافی ہوسکتی ہے۔  
موسباؤر اثر کا استعمال کر کے توانائی تجزیہ  $10^{-4}$  eV کو  
کی حد تک پہنچایا جاسکتا ہے۔ اس بنا پر موسباؤر تکنیک کو مقناطیسی

(ج) ایسے انسانی اعضاء جن کی براہ راست اشعاع پذیری ممکن نہیں ان کے لیے اندرونی تابکار دہم چھ علاج میں استعمال۔  
 (و) ربرٹ اور پلاسٹک کے کارخانوں میں برق سکونی چارج سے تحفظ کے لیے استعمال۔

(د) میں اشعاعی حیاتیات (Radio Biology) میں استعمال۔  
 ضعیف اشعاع کی اندرونی بناوٹ میں خامیاں معلوم کرنے یعنی ریڈیو گرافی (Radio Graphy) میں استعمال۔